This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

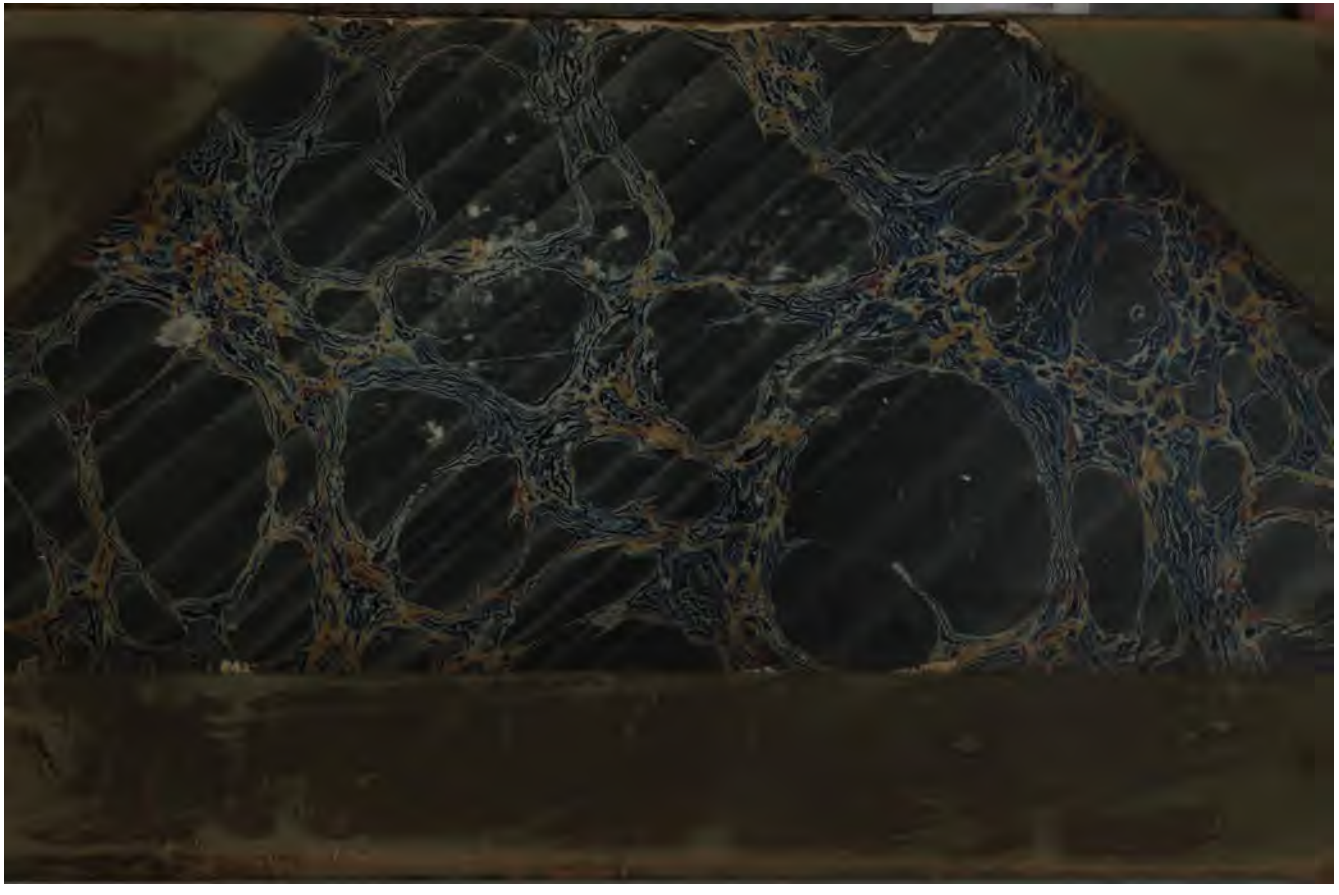
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



063
G599

Nachrichten

von der

K. Gesellschaft der Wissenschaften

und der

Georg-Augusts-Universität

aus dem Jahre 1875.

THIS ITEM HAS BEEN MICROFILMED BY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
REFORMATTING SECTION 1994. CONSULT
SUL CATALOG FOR LOCATION.

Göttingen.
In Commission in der Dieterichschen Buchhandlung
1875.

Nachrichten

von der

K. Gesellschaft der Wissenschaften

und der

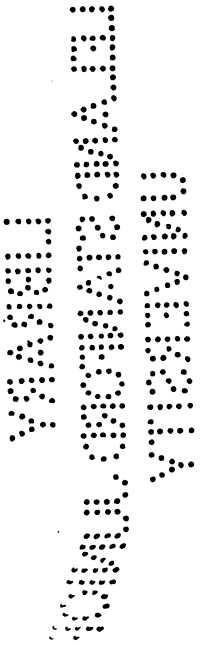
Georg-Augusts-Universität

aus dem Jahre 1875.

THIS ITEM HAS BEEN MICROFILMED BY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
REFORMATTING SECTION 1994. CONSULT
SUL CATALOG FOR LOCATION.

Göttingen.
In Commission in der Dieterichschen Buchhandlung.
1875.

Man bittet die Verzeichnisse der Accessio n zugleich als Empfangsanzeigen für die der gl. Societät übersandten Werke betrachten zu wol n.



Register

über

die Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1875.

Sigurd Abel, nach Gießen berufen 273. 345.
Thomas Achelis, z. Dr. phil. prom. 60.
R. Adikes, z. Dr. med. prom. 480.
Carl Adolf, z. Dr. phil. prom. 62.
E. H. Ahrens, z. Dr. med. prom. 479.
F. Ahrens, z. Dr. med. prom. 351.
Franz Albracht, z. Dr. phil. prom. 61.
Eduard Albrecht, Doctordiplom erneuert 335.
Otto Amdohr, z. Dr. phil. prom. 74.
Caesar Amsink, z. Dr. jur. prom. 345.
Wilh. Amsink, Doctordiplom erneuert 334.
R. W. B. C. Andrée, z. Dr. med. prom. 480.
Eugen Apolant, z. Dr. jur. prom. 347.
Johannes Aravantinos, z. Dr. jur. prom. 293.
F. W. A. Argelander, Anzeige seines Todes 634.
Berthold Aronheim, z. Dr. phil prom. 62.
F. Aronheim, z. Dr. med. prom. 352.
Maxim. Aronheim, z. Dr. jur. prom. 335.
Aug. Auerbach, z. Dr. jur. prom. 296.

Ernst Bachof, z. Dr. phil. prom. 655.
Paul *Baillen, z. Dr.* phil. prom. 78.
A. J. Balmanya, z. Dr. med. prom. 503.

88064

C. L. von Bar, Habilitation in der jurist. Facultät 277. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 280. — Nach Rostock berufen 271.
L. Bartens, z. Dr. med. prom. 479.
Friedrich Gottlieb Bartling, Doctor-Jubiläum 286. — Anzeige seines Todes 633. 649.
Bernh. Graf v. Basse witz, z. Dr. jur. prom. 295.
Herm. Baetke, z. Dr. phil. prom. 31.
Gustav Bauch, z. Dr. phil. prom. 32.
M. Bauer, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Uebersiedelt nach Berlin 275.
Baum, Ober-Medecinalrath, z. Dr. phil. honoris causa prom. 27. — Doctor-Jubiläum 287. — Zum Geheimen Ober-Medicinalrath ernannt 645.
Jul. Baumann, als ordentlicher Professor in der philos. Facultät berufen 283.
Theod. Weber van Beck, z. Dr. jur. prom. 294.
Herm. Jul. Becker, z. Dr. phil. prom. 656.
Fr. Beckhaus, z. Dr. med. prom. 503.
Heinr. Begemann, z. Dr. phil. prom. 658.
Ch. A. J. Behne, Doctor-Diplom erneuert 295.
W. Beil, z. Dr. med. prom. 430.
Friedr. Beilstein, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 280. — Nach St. Petersburg berufen. 271.
Eugenio Beltrami in Bologna, zum Correspondenten d. K. Gesellsch. d. W. erwählt 635.
Beneke-Preisstiftung s. Gött. Universität. B. c.
Joh. Benda, z. Dr. jur. prom. 345.
Th. Benfey, Vedisch *vrad* = griechisch *ϝραδ*, *ϝροδ*. 33. — Die Quantitätsverschiedenheiten in den Saṁhitâ- und Pada-Texten der Veden. 2. Abhandlung. 97. — Vedisch ṛidûdára, ṛîdûpé, ṛidûvṛídhâ. 189. — Ueber die syrische Uebersetzung des indischen Fürstenspiegels. 629.
Dan. Heinr. Ludw. Bening, (Geh. Reg. Rath) z. Dr. jur. honoris c. prom. 335.

O. Benndorf, Habilitation in der philos. Facultät. 279. — Nach Zürich berufen 273.
J. F. G. W. Bense, z. Dr. med. prom. 478.
Fried. Ludw. Bente, z. Dr. phil. prom. 31.
Emil Berend, z. Dr. jur. prom. 336.
C. E. Berlin, z. Dr. med. prom. 351.
Gottfr. Bernhardy, Anzeige seines Todes 634.
Ernst Bernheim, Habilitation in der philos. Facultät 280.
Fried. Bertheau, z. Dr. phil. prom. 78.
J. E. Rudolf Bertheau, z. Dr. med. prom. 478.
Reinh. Beschoren, z. Dr. jur. prom. 347.
W. Bessel, Nekrolog 251.
Aug. v. Bethmann Hollweg, Doctordiplom erneuert 350.
Adalbert Bezzenberger, z. Dr. phil. prom. 28. — Habilitation in der philos. Facultät 280. — Etymologische Mittheilungen 225.
Christ. Heinr. Bialloblotzky, Nekrolog 255.
C. R. Biedermann, Doctordiplom erneuert 348.
E. Bierling, Habilitation in der jurist. Facultät 277. — Nach Greifswald berufen 275.
Hans Bischof, z. Dr. phil. prom. 63.
B. Blanke, z. Dr. med. prom. 480.
A. W. Blasius, z. Dr. med. prom. 352.
W. Block, z. Dr. med. prom. 479.
C. Blumenthal, z. Dr. med. prom. 352.
E. Blumenthal, z. Dr. med. prom. 479.
E. Blumenthal, z. Dr. med. prom. 478.
Moritz Blumenthal, z. Dr. phil. prom. 658.
Theodor Blumenthal, z. Dr. phil. prom. 32.
C. Bock, z. Dr. med. prom. 352.
E. Bock, z. Dr. med. prom. 503.
A. Boeger, z. Dr. med. prom. 357.
Friedr. Bolt, z. Dr. phil. prom. 62.
A. F. L. Bonaventura, z. Dr. jur. prom. 334.
Ernst Bonnet, z. Dr. jur prom. 348.

Heinrich Boos, z. Dr. phil. prom. 79.
A. Borcherdt, z. Dr. med. prom. 351.
Theod. Borchert, z. Dr. jur. prom. 336.
Hugo Wilh. Born, z. Dr. jur. prom. 294.
R. Leop. Börnstein, z. Dr. phil. prom. 29.
C. Fr. Wilh. Böse, z. Dr. phil. prom. 652.
F. Boyes, Vorläufige Mittheilung über Xilidinverbindungen 187.
Ernst Brackebush, z. Dr. phil. prom. 77.
Friedr. Brackebusch, z. Dr. phil. prom. 78.
Hans Brackebusch, z. Dr. phil. prom. 62.
Ludw. Brackebusch, z. Dr. phil. prom. 656.
Alexander Braun in Berlin, z. ausw. Mitgl. der k. Gesellsch. der W. erwählt 634.
G. H. Breithaupt, Doctordiplom erneuert 348.
F. P. Bremer, zum außerordentlichen Professor in der jurist. Facultät ernannt 281. — Nach Marburg berufen 273.
Oskar Brenken, z. Dr. phil. prom. 31.
G. H. Briegleb, z. Dr. med. prom. 480.
A. C. Broennenberg, Doctordiplom erneuert 295.
Edm. Alexis Brückner, z. Dr. phil. prom. 654.
F. G. Brückner, Doctordiplom erneuert 336.
Ludwig August Brüel, (Geh. Regierungs-Rath) z. Dr. jur. honoris causa prom. 350.
Heinr. Brugsch, zum ordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 281.
C. Brune, z. Dr. med. prom. 479
Georg Brüning, z. Dr. jur. prom. 293.
von Brunn, Habilitation in der medicin. Facultät 278. — Die Bildung des Zahnbeins 626.
Faá de Bruno, Tables des fonctions symétriques de poids XI. 390.
Aug. Buckendahl, z. Dr. phil. prom. 63.
H. L. Buff, Habilitation in der philos Facultät 278. — Verläßt Göttingen 272.
W. M. Bullard, z. Dr. med. prom. 351.

Berth. Friedr. Wilh. von Bülow, (Ober-Amts-Richter), z. Dr. jur. honoris causa prom. 335.
A. Burghard, Ueber Bibrombenzoësäuren 165. — z. Dr. phil. prom. 657.
Heinrich Busch, z. Dr. phil. prom. 77.

Hermann Capaun-Karlowa, (Obergerichts-Rath) z. Dr. jur. honoris c. prom. 295.
Wilh. Fr. Caspar, z. Dr. jur. prom. 294.
Heinr. Wilh. Caspary, z. Dr. phil. prom. 63.
Carl Claus, als ordentlicher Professor in der philos. Facultät nach Göttingen versetzt 283. — Nach Wien berufen 275.
Rud. Friedr. Alfred Clebsch, Nekrolog. 265.
Adolf Cohn, Nekrolog. 260.
C. Collmann v. Schatteburg, z. Dr. med. prom. 503.
J. Warner F. S. Conring, z. Dr. phil. prom. 654.
H. Conwentz, Beitrag zur Kenntniß des Stammscelets einheimischer Farne. 421.
Alexander Conze in Wien, z. Correspondenten der k. Gesellsch. der W. erwählt 635.
A. Creite, z. Dr. med. prom. 503.
Ferdinand Cropp, z. Dr. jur. prom. 348.
Ernst Curtius, nach Berlin versetzt 273.
Friedr. Wilh. Curtius, z. Dr. jur. prom. 346.

Rudolph Damus, z. Dr. phil. prom. 30.
C. Däubler, z. Dr. med. prom. 480.
J. Dede, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Anzeige seines Todes 651.
Richard Deez, z. Dr. phil. prom. 61.
Karl Dehn, z. Dr. jur. prom. 295.
Maximil. Deiss, z. Dr. jur. prom. 296.
H. v. Dessauer, z. Dr. med. prom. 479.

R. Deuerlich, z. Dr. med. prom. 503.
C. Deutschmann, z. Dr. jur. prom. 336.
W. Diedrichs, z. Dr. med. prom. 351.
W. Dittenberger, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Nach Berlin berufen 271.
Georg Aug. Dittler, z. Dr. phil. prom. 656.
Carl Dittmer, z. Dr. jur. prom. 296.
Carl Theod. Donner, z. Dr. jur. prom. 335.
Richard Dörgens, z. Dr. phil. prom. 75.
Aug. Döring, z. Dr. ph. prom. 28.
R. Dove, als ordentlicher Professor der Rechte nach Göttingen versetzt 281. — Zum Geheimen Justizrath ernannt 582.
G. Drechsler, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 283. — Zum Ordinarius und Director des Landwirthschaftlichen Instituts ernannt 284.
Heinr. Dressel, z. Dr. phil. prom. 653.
Aug. Friedr. Drewes, z. Dr. jur. prom. 348.
Marcell Driver, z. Dr. jur. prom. 293.
G. Droysen, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 283.
O. Drude, z. Dr. phil. prom. 76. — Ueber Asa Gray's Gruppe der Diapensiaceen. 49 — und H. Wendland, Ueber Grisebachia, ein neues Palmengenus aus der Gruppe der Arecinen 54.
B. Duhm, Zum Lic. theol. prom. 660. — Habilitation in der theol. Facultät. 277.
Ludwig Duncker, Anzeige seines Todes 648.
Heinrich Duncker, z. Dr. jur. prom. 336.

W. Ebeling, z. Dr. med. prom. 352.
P. Ebell, z. Dr. phil. prom. 63. — Ueber Mononitrobenzonaphtylamide, Dinitrobenzonaphtylamid und Abkömmlinge 180.

Bodo Eberhard, z. Dr. jur. prom. 349.
Wilh. Ebstein, zum ordentlichen Professor in der medicin. Facultät ernannt. 286.
Heinr. Jul. Eggeling, z. Dr. phil. prom. 658.
E. Ehlers, Habilitation in der medicin. Facultät 277. — Nach Erlangen berufen 273. — Als ordentlicher Professor in der philos. Facultät berufen 286. — Zum Dr. phil. honoris causa prom. 652.
Joh. Georg Hub. Eichler, z. Dr. phil. prom. 32.
E. Eiker, z. Dr. med. prom. 352.
Eduard Eiseler, z. Dr. phil. prom. 655.
C. Sam. Rich. Eisenmann, z. Dr. jur. prom. 346.
Eugen Elbertshagen, z. Dr. jur. prom. 293.
F. Ellerhorst, z. Dr. med. prom. 479.
Adolph Ellissen, Nekrolog 264.
Ernst Joh. Jac. Engel, z. Dr. phil. prom. 657.
K. Aug. Ad. Engelbrecht, z. Dr. phil prom. 653.
Carl Engelschall, z. Dr. jur. prom. 350.
L. Enneccerus, z. Dr. jur. prom. 349. — Habilitation in der jurist. Facultät 277. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 284. — Nach Marburg berufen 275.
A. Enneper, Bemerkungen über die Biegung einiger Flächen 129.
Christian Ernst, z. Dr. phil. prom. 63.
H. Esser, an der Thierarzneischule angestellt 280. — Zum technischen Director des Thierarzneiinstituts u. zum Mitgliede der Direction dieses Instituts ernannt 582. — Zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 645.
Herm. Ethé, Avicenna als persischer Lyriker 555.
H. Everding, z. Dr. med. prom. 352.
Heinrich Ewald, scheidet aus seinem Amte aus 272. — Doctordiplom erneuert 61. — Doctor-Jubiläum 287. — Anzeige seines Todes

340. 633. — Die Phönikische Inschrift von Gaul 353.

Franz Friedr. Christ. Fauth, z. Dr. phil. prom. 74.
Paul Ernst A. Felisch, z. Dr. jur. prom. 295.
Max Fesca, z. Dr. phil. prom. 31. — Habilitation in der philos. Facultät 280.
Franz Jos. Fidler, z. Dr. jur. prom. 336.
W. Finger, z. Dr. med. prom. 351.
E. Fingerling, z. Dr. med. prom. 351.
O. Finkam, z. Dr. med. prom. 502.
W. A. Fischer, z. Dr. med. prom. 350.
Herm. Heinr. Fisse, z. Dr. phil. prom. 60.
Rud. Fittig, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 281. — Nach Tübingen berufen 274.
Heinr. Lebrecht Fleischer in Leipzig, z. ausw. Mitgl. der K. Gesellsch. der W. erwählt 634.
Flotho erhält die Erlaubniß in der philos. Facultät Vorlesungen zu halten 282.
C. Flügge, z. Dr. med. prom. 478.
Joh. Focke, z. Dr. jur. prom. 335.
Carl Forst, z. Dr. phil prom. 657.
Adolf Förster, z. Dr. jur prom. 334.
Paul Förster, z. Dr. phil. prom. 62.
Wilh. Franz Gottlieb Francke, Nekrolog 267.
Georg Herm. Franssen, z. Dr. phil. prom. 32.
Hermann Franz, z. Dr. phil. prom. 74.
Joseph Franz, z. Dr. jur. prom. 294.
F. Ludw. Gottl. Frege, z. Dr. phil. prom. 76.
Ferd. Frensdorff, zum außerordentlichen Professor in der jurist. Facultät ernannt 281 — Zum Ordininarius ernannt 285.
Friedr. Frerichs, z. Dr. phil. prom. 77.
Gust. Fresdorf, z. Dr. phil. prom. 61.
Leonhard Freund, z. Dr. jur. prom. 296.
Carl Frick, z. Dr. phil. prom. 28.

C. Aug. Georg Frick, z. Dr. jur. prom. 345.
Carl Fricke, Doctordiplom erneuert 333.
C. Christ. Ludw. Fricke, z. Dr. phil. prom. 65.
Emil K. Alb. Fricke, z. Dr. phil. prom. 654.
L. H. Friedburg, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Uebersiedelt nach Berlin 276.
Edw. Friedemann, z. Dr. jur. prom. 346.
Th. Fritze, z. Dr. med. prom. 352.
G. Wilh. Fritzschen, z. Dr. jur prom. 346.
Julius Froböse, z. Dr. phil. prom. 75.
Carl Fromme, z. Dr. phil. prom. 75. — Habilitation in der philos. Facultät 583. — Untersuchungen über den Magnetismus von Stahlstäben 297. — Notiz über das Maximum des temporären Magnetismus beim weichen Eisen 500. —
O. E. F. Fromme, z. Dr. med. prom. 480.
Carl Fuchs, z. Dr. jur. prom. 296.
Lazarus Fuchs, als ordentlicher Professor in der philos. Facultät nach Göttingen versetzt 286. — Erhält die nachgesuchte Entlassung aus dem diesseitigen Staatsdienst 249. — Ueber die linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche algebraische Integrale besitzen, und eine neue Anwendung der Invariantentheorie 568. — Berichtigungen dazu 612.

Cipr. Franz Gaedchens, z. Dr. jur. prom. 346.
Pedro Garza, z. Dr. phil. prom. 31.
Gauss, Geschenk von Briefen desselben an die Societät 553. — Anzeige die Herausgabe der Gauss'schen Werke betreffend 632.
Wilh. Gebhardt, z. Dr. phil. prom. 30.
Emil Joh. Gelhorn, z. Dr. phil. prom. 30.
Joh. Ernst Wilh. Gericke, (Generalsuperintendent) z. Dr. theol. honoris causa prom. 504,

E. A. Gernet, z. Dr. med. prom. 351.
E. Gerstenberg, z. Dr. med. prom. 479.
Fr. Gess, als ordentlicher Professor der Theologie berufen 280. — Nach Breslau versetzt 274.
Joseph Girgensohn, z. Dr. phil. prom. 28.
Rud. Gissmann, z. Dr. phil. prom. 657.
Carl Glänzer, z. Dr. phil. prom. 75.
H. Glassner, z. Dr. phil. prom. 657. — Jodsulfitoluol 174.
C. A. W. Rud. Göcke, z. Dr. phil. prom. 655.
K. Goedeke, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 285.
Wilh. Godt, z. Dr. phil. prom. 63.
Oscar Goldbach, z. Dr. jur. prom. 296.
Paul Goldschmidt, z. Dr. phil. prom. 31.
L. A. Goemann, z. Dr. med. prom. 351.
Bernh. Göring, z. Dr. jur. prom. 346.
L. Otto Ad. Göring, z. Dr. phil. prom. 652.
Damian Görtz, z. Dr. jur. prom. 347.
Heinr. Adolf Goertz, z. Dr. jur. prom. 345.
Rich. Rob. Goeschen, z. Dr. jur. prom. 336.
Hermann Gossler, z. Dr. jur. prom. 349.

Göttingen.

I. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften:

A. Feier des Stiftungstages 629.
B. Jahresbericht, erstattet vom Secretär Herrn Fr. Wöhler 629.
a. das Directorium war zu Michaelis d. J. von Herrn Marx in der physikalischen Classe auf Herrn Weber in der mathematischen Classe übergegangen 633. —
b. Verzeichniß der 1875 verstorbenen Mitglieder und Correspondenten 633.
c. Verzeichniß der neu erwählten Mitglieder und Correspondenten 634.

C. Verzeichniß der gehaltenen Vorträge und vorgelegten Abhandlungen: G. Waitz, Ueber die Annales Petaviani und Moselani 1. — Fr. Wieseler, Ueber einige bisher noch nicht bekannte geschnittene Steine 18. — Th. Benfey, Vedisch *vrad* = griech. *ῥραδ*, *ῥροδ* 33. — K. Kohlrausch, Ueber die elastische Nachwirkung. 41. — O. Drude, Ueber Asa Gray's Gruppe der Diapensiaceen 49. — Derselbe und H. Wendland, Ueber Grisebachia, ein neues Palmengenus aus der Gruppe der Arecinen 54. — G. Mittag-Leffler, Beweis für einen Cauchy'schen Satz 65. — Th. Benfey, Die Quantitäts-Verschiedenheiten in den Saṁhitâ und Pada-Texten der Veden. 2. Abhandlung 97. — Th. Husemann, Ueber das Rabuteau'sche Gesetz der toxischen Wirkung der Elemente und die Action des Lithiums 97. — A. Voss, Ueber eine Fundamentalaufgabe der Plücker'schen Geometrie 101. — Fr. Merkel, Ueber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut 123. — A. Enneper, Bemerkungen über die Biegung einiger Flächen 129. — Th. Benfey, Vedisch ṛidûdára, ṛidûpé, ṛidûvṛídhâ 189. — A. Bezzenberger, Etymologische Mittheilungen 1) Nordeuropäisch Karva Kot. 225. — J. Reinke, Ueber Fucus vesiculosus 230. — H. Hübner und H. Wiesinger, Ueber die Wirkung einer schwachen Säure auf das Salz einer stärkeren Säure 241. — C. Fromme, Untersuchungen über den Magnetismus von Stahlstäben 297. — Franz Himstedt, Ueber die Schwin-

gungen eines Magneten unter dem dämpfenden Einfluß einer Kupferkugel 308. — Eduard Riecke, Mittheilung einer von Herrn C. Schrader ausgeführten Bestimmung des specifischen Leistungswiderstandes der Gaskohle 325. — Leo Königsberger, Beziehungen zwischen den Periodicitätsmoduln zweier hyperelliptischen Integrale 327. — H. Ewald, Die Phönikische Inschrift von Gaul 353. — Herm. Schubert, Die dreizehn Ausartungen und die Fundamentalzahlen der ebenen Curven dritter Ordnung mit Spitze 359. — Alberto Tonelli, Zur Lehre vom Zusammenhange 387. — Faà de Bruno, Table des fonctions symétriques de poids XI. 390. — Heinr. Otto Lang, Vulcanische Asche von Turrialba 397. — G. Waitz, Die Redaction der Lex Wisigothorum von König Chindasuinth 415. — H. Conwentz, Beitrag zur Kenntniß des Stammscelets einheimischer Farne 421. — Fr. Wieseler, Zur Kunstmythologie Pans 433. — Riecke, Ueber die electrischen Elementargesetze 481. — Th. Husemann, Notiz zur Wirkung der Phenole, insonderheit des Thymols 481. — Hubert Ludwig, Ueber das Rötteken'sche Auge der Actinien 491. — Carl Fromme, Notiz über das Maximum des temporären Magnetismus beim weichen Eisen 500. — A. Tonelli, Ueber die Potentialfunction in einem mehrfach ausgedehnten Raume 521. — Mittheilung des Secretärs über ein Geschenk von Briefen von Gauss an die Societät 553. —

J. Henle, Ueber die Linsenfasern 553. — Herm. Ethé, Avicenna als persischer Lyriker 555. — L. Fuchs, Ueber die linearen Differenzialgleichungen zweiter Ordnung welche algebraische Integrale besitzen, und eine neue Anwendung der Invariantentheorie 568. — F. Wöhler, Ueber den Pachnolith von Grönland 609. — Wüstenfeld, Die Dynastie der Tuluniden in Aegypten und Syrien 609. — L. Fuchs, Ueber die linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung welche algebraische Integrale besitzen, und eine neue Anwendung der Invariantentheorie, Berichtigung 612. — Wilh. Marmé, Vergleichende Versuche über die giftige Wirkung der Arsenigen Säure und der Arsensäure 614. — A. v. Brun, Die Bildung des Zahnbeins 626. — Benfey, Ueber die syrische Uebersetzung des indischen Fürstenspiegels 629. — Fr. Wieseler, Ueber ein Griechisches Votivrelief im K. Museum zu Berlin 635. —

D. Preisaufgaben:

a. der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften:
Die für den November d. J. von der physikalischen Classe gestellte Preisaufgabe hat einen Bearbeiter nicht gefunden 630.
Für den November 1876 von der mathematischen Classe gestellte Preisaufgabe 630.
Für den November 1877 von der historisch-philologischen Classe 630.
Für den November 1878 von der physikalischen Classe 631.

b. Wedekind'sche Preisstiftung 633.
Anzeige die Herausgabe die Gauss'schen Werke betreffend 632.

E. Verzeichniß der bei der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangenen Druckschriften 79, 163, 224, 393, 431, 583, 608, 627, 661.

Göttingen:

II. Universität.

A. Verzeichniß der während des Sommersemesters 1875 gehaltenen Vorlesungen 81. — der während des Wintersemesters $18^{75}/_{76}$ gehaltenen 505.

B. a. Preisvertheilung an die Studirenden, eingeleitet durch eine Rede von Hofrath Sauppe über die allmähliche Erweiterung, welche die Vorstellungen über die Gleichberechtigung der Menschen im Laufe der attischen Geschichte erfahren haben 113.

b. Neue Aufgaben 413.

c. Beneke'sche Preisstiftung. Preisertheilung 288. — Neue Preisaufgabe 411.

d. Petsche-Stiftung. Preisertheilung 292.

C. Oeffentliche Institute.

a. Universitäts-Laboratorium: H. Hübner, I. Mittheilungen aus dem Universitäts-Laboratorium 165. 585.

b. pharmacologisches Institut: W. Marmé, Mittheilungen 614.

D. Promotionen in der theologischen Facultät 503. 660. — In der juristischen Facultät 293. 333. 345. — In der medicinischen Facultät 350. 478. 502. — In der philosophischen Facultät 27. 60. 74. 652. —

Gustav Gottschalk, z. Dr. jur. prom. 346.
Eduard Götze, z. Dr. jur. prom. 348.
Edmund Goeze, z. Dr. phil. prom. 61.
H. G. W. A. v. Graevenitz, z. Dr. jur. prom. 336.
F. B. Grefe, Nekrolog 262.
Rich. Grelling, z. Dr. jur. prom. 292.
H. Grenacher, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Zum Professor an der Forstakademie in Münden ernannt 275.
Emil Aug. Grete, z. Dr. phil. prom. 658.
Emil Greve, z. Dr. phil. prom. 659.
Grisebach, Hofr., zum Director des botanischen Gartens ernannt 645.
Eduard Rud. Grisebach, z. Dr. jur. prom. 349.
Hermann Grosse. z. Dr. phil. prom. 657.
August Freiherr Grote, z. Dr. phil. prom. 31.
Ludwig Grote, z. Dr. phil. prom. 656.
Otto Nat. Aug. Grotrian, z. Dr. phil. prom. 62.
E. Gruner, z. Dr. med. prom. 351.
Diedr. Fr. R. Gumbinner, z. Dr. jur. prom. 347.
G. Gutwasser, z. Dr. med. prom. 479.

Georg Fr. L. Haase, Doctordiplom erneuert 334.
Arn. Heinr. Hach, z. Dr. jur. prom. 295.
H. A. Häckeling, z. Dr. med. prom. 502.
G. Th. Hagemann, z. Dr. med. prom. 480.
Ludw. Hahne, z. Dr. phil. prom. 28.
C. Halle, z. Dr. med. prom. 342.
E. Halle, z. Dr. med. prom. 479.
W. Hampe, Habilitation in der philos. Facultät 278. — nach Clausthal berufen 272.
Fr. Herm. Conr. Haenisch, z. Dr. jur. prom. 334.
Paul Händli, z. Dr. jur. prom. 294.
Gust. Friedr. Hansen, z. Dr. jur. prom. 336.
G. Hanssen, kehrt nach Göttingen als ordentlicher Professor in d. phil. Facultät zurück 282.
H. Harms, z. Dr. med. prom. 478.

Joh. Jac. Harmsen (Superintendent), z. Dr. theol. honoris causa prom. 504.
Eduard Harnier, z. Dr. jur. prom. 293.
Albert Hartert, erhielt den Petsche-Preis 292.
Hartmann, z. Geheimen Justizrath ernannt 582.
Gust. Hartmann, nach Basel berufen 270.
Joh. Gust. H. Hartmeyer, z. Dr. jur. prom. 334.
C. W. E. Hartwig, z. Dr. med. prom. 478. — Habilitation in der medicin. Facultät 278.
W. Haeseler, z. Dr. med. prom. 352.
Albert Hasse, z. Dr. jur. prom. 334.
Paul Hässelbarth, z. Dr. phil. prom. 29.
Carl Hattendorf, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Geht an die höhere Realschule zu Hannover 273.
Wilhelm Havemann, Nekrolog 256.
Felix Hecht, z. Dr. jur. prom. 348.
F. C. A. Heiland, z. Dr. med. prom. 480.
L. Heilmann, z. Dr. med. prom. 502.
F. Hein, z. Dr. med. prom. 351.
Joh. Alf. R. Helferich, n. München berufen 345.
Johann Heller, z. Dr. phil. prom. 78.
C. Heinr. Alb. Helms, z. Dr. phil. prom. 659.
Adolf Helmsdörfer, z. Dr. phil. prom. 76.
Valerius Hemelian, z. Dr. phil. prom. 74.
Gottlieb Wilh. Theod. Henke (Obergerichts-Präsident), z. Dr. jur. honoris c. prom. 296.
Carl Ernst Henking, z. Dr. phil. prom. 74.
J. Henle, Ueber die Linsenfasern 553.
W. Henneberg, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 280. — Zum Ordinarius ernannt 285.
G. Henrici, z. Dr. med. prom. 479.
Herbst, Prof., Doctor-Jubiläum 287.
Emil Hermann, nach Heidelberg berufen 272.
Arthur Emil Hermes, z. Dr. phil. prom. 654.
W. Hugo Hertzberg, z. Dr. phil. prom. 77.

C. Th. P. R. Herwig, z. Dr. med. prom. 480.
Adolph Hesse, z. Dr. phil. prom. 653.
Herm. Hesselbach, z. Dr. phil. prom. 77.
L. Hessberg, z. Dr. med. prom. 352.
A. Heyers, z. Dr. med. prom. 351.
Siegm. Heymann, z. Dr. jur. prom. 294.
Wilh. Heymann, z. Dr. phil. prom. 62.
Wilh. Jul. Hildebrand, z. Dr. phil. prom. 658.
A. Hillefeld, z. Dr. med. prom. 480.
E. A. Hillrich, z. Dr. med. prom. 479.
C. Hilse, Habilitation in der jurist. Facultät 277. — Tritt aus seiner Lehrthätigkeit aus 272.
R. Himstadt, z. Dr. med. prom. 479.
Franz Himstedt, Ueber die Schwingungen eines Magneten unter dem dämpfenden Einfluß einer Kupferkugel 308.
E. Hintzmann, Trennung der Para- und Ortho-Brombenzoësäure 603.
Julius Hirschfeld, z. Dr. jur. prom. 346.
O. Hirschfeld, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Nach Prag berufen 275.
Ernst Hirsekorn, z. Dr. jur. prom, 346.
Th. Hochecker, z. Dr. med. prom. 502.
Ferd. von Hochstetter in Wien, zum Corresp. der K. Gesellsch. der W. erwählt 634.
Hoeck, Hofr., Doctor- und Amts-Jubiläum 286. — Erhält die gewünschte Entlassung aus seinem Amte als Oberbibliothekar 581. — Feier seines sechzigjährigen Amtsjubiläums 582.
Eduard Hoffmann, z. Dr. jur. prom. 334.
G. Hoffmann, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Nach Kiel berufen 275.
K. Höhlbaum, Habilitation in der philosophischen Facultät 583.
Oswald Holder-Egger, z. Dr. phil. prom. 659.
H. Gust. Leop. Holfeld, z. Dr. phil. prom. 659.
Heinr. Gust. Holle, z. Dr. phil. prom. 659.

Franz Herm. Holst, z. Dr. jur. prom. 293.
Fr. Aug. Holzhausen, Nekrolog 252.
W. C. Homann, z. Dr. med. prom. 480.
C. Gust. Homeyer, Doctordiplom erneuert 334.
Heinrich Hopf, z. Dr. jur. prom. 296.
Wilh. Ad. Hovenstein, z. Dr. phil. prom. 653.
H. Hübner, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 283. — Zum Ordinarius ernannt 286. — Mittheilungen aus dem Universitäts-Laboratorium 165. — Bemerkung zu der Abhandlung von Limpricht und Pagel. Berichte der deutsch. chem. G. zu Berlin 1874. 178. — und H. Wiesinger, Ueber die Wirkung einer schwachen Säure auf das Salz einer stärkeren Säure 241. — Zwei Nitrosalicylsäuren und ihre Verwendung zur Bestimmung der Natur der Wasserstoffatome in Benzol 585.
Otto Hübner, z. Dr. jur. prom. 294.
Georg Hüffer, z. Dr. phil. prom. 64.
Rud. Arnim Humann, z. Lic. theol. prom. 504.
O. Huntemüller, z. Dr. med. prom. 35.
Phil. Ed. Huschke, Doctordiplom erneuert 333.
Aug. Husemann, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Nach Chur berufen 271.
Th. Husemann, Habilitation in der medicin. Facultät 277. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 284 — Ueber das Rabuteau'sche Gesetz der toxischen Wirkung der Elemente und der Action des Lithiums 97. — Notiz zur Wirkung der Phenole, insonderheit des Thymols 481.

Franz Jacobi, z. Dr. phil. prom. 29.
Gustav Jacobson, z. Dr. phil. prom. 656.
Herm. Jacubowski, z. Dr. jur. prom. 347.
Jul. Jäger, z. Dr. phil. prom. 655.

W. Alb. Otto Jahn, z. Dr. phil. prom. 658.
R. v. Jhering, als ordentlicher Professor der Rechte berufen 285.
H. v. Jhering, z. Dr. med. prom. 480.
H. Ihlder, z. Dr. med. prom. 479.
Erich Jul. G. Joachim, z. Dr. phil. prom. 654.
R. John, als ordentlicher Professor der Rechte von Kiel nach Göttingen versetzt 282. — An das Oberapellations-Gericht zu Lübeck berufen 274.
Albr. Jordan, z. Dr. phil. prom. 654.
Reinhard Jordan, z. Dr. phil. prom. 30.
Gustav Jüdelt, z. Dr. med. prom. 478.
J. Jukes, z. Dr. med. prom. 480.
Carl Friedr. Jung, z. Dr. jur. prom. 336.
Ferdinand Justi in Marburg, z. Correspondenten der K. Gesellsch. der W. erwählt 635.

Curt Kaehne, z. Dr. jur. prom. 335.
Lud. Heinr. Kalkmann, z. Dr. jur. prom. 348.
Joh. David Kanitz, z. Dr. phil. prom. 74.
Fr. Ferd. Katt, z. Dr. phil. prom. 658.
Ferd. Kattenbusch, z. Lic. theol. prom. 660.
C. Kaufmann, z. Dr. med. prom. 503.
Wilhelm Keferstein, zum ordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 281. — Nekrolog 258.
G. C. L. Kelle, z. Dr. med. prom. 352.
Ernst Kestner, z. Dr. phil. prom. 32.
Gust. Ferd. Kieckhaefer, z. Dr. jur. prom. 335.
Nicolaus Kill, z. Dr. jur. prom. 350.
Wilh. Leop. Kirchner, z. Dr. phil. prom. 655.
L. Klaas, z. Dr. med. prom. 479.
J. L. Klauprecht, Doctordiplom erneuert 79.
F. Klein, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Nach Erlangen berufen 275.
Fr. Wilh. von Kleist, z. Dr. jur. prom. 293.
Hugo von Kleist, z. Dr. phil. prom. 74.

G. Heinr. Fr. Kleucker, z. Dr. jur. prom. 349.
Constantin Kling, z. Dr. jur. prom. 346.
Georg H. W. Klippel, Doctordiplom erneuert 79.
Heinr. August Klostermann, Habilitation in der theolog. Facultät 276. — Nach Kiel berufen 273. — Zum Dr. theol. honoris c. prom. 504.
Rud. Klußmann, z. Dr. jur. prom. 346.
Aug. Knackstedt, z. Dr. phil. prom. 63.
Joh. Carl Knauth, Doctordiplom erneuert 335.
E. E. Koch, z Dr. med. prom. 503.
Joh. Koffka, z. Dr. jur. prom. 294.
Paul Koffka, z. Dr. jur. prom. 347.
F. Kohlrausch, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 283. — Ueber die elastische Nachwirkung 41.
Jos. Kolkmann, z. Dr. jur. prom. 296.
Eduard Emil Kollmann, z. Dr. phil. prom. 64.
Dietrich König, z. Dr. phil. prom. 78.
Franz König, als ordentlicher Professor in der medicinischen Facultät berufen 581.
Leo Koenigsberger, Beziehungen zwischen den Periodicitätsmoduln zweier hyperelliptischen Integrale 327.
Joh. Koeppen, z. Dr. jur. prom. 347.
Victor v. Koerber, z. Dr. jur. prom. 346.
Sophia v. Kowalevsky, z. Dr. phil. prom. 653.
G. W. Krafft, z. Dr. med. prom. 351.
W. Kranichfeld, z. Dr. med. prom. 351.
F. W. A. Krankenhagen, z. Dr. phil. prom. 76
A. G. H. Kratzmann, z. Dr. jur. prom. 334.
Richard Krauel, z. Dr. jur. prom. 334.
W. Th. Kraut, Doctor-Jubiläum 287. 336. — Nekrolog 267.
Heinrich Krey, z. Dr. phl. prom. 78.
A. F. Kreymborg, z. Dr. med. prom. 352.
Albert Th[illegible]dor van Krieken, Habilitation in

der jurist. Facultät 277. — Anzeige seines Todes 269.
Paul C. Fr. Kries, z. Dr. jur. prom. 294.
August Krohn, z. Dr. phil. prom. 30.
H. Chr. O. Krone, z. Dr. med. prom. 352.
Carl Aug. Krüger, z. Dr. phil. prom. 654.
Gerh. Paul Krüger, z. Dr. phil. prom. 656.
Th. Krusewitz, z. Dr. med. prom. 480.
Wilh. Ferd. Kühne, z. Dr. jur. prom. 347.
Raphael Kühner, Doctordiplom erneuert 652.
A. L. Kümmel, z. Dr. med. prom. 478.
August Kundt in Straßburg, z. Correspondenten der kgl. Gesellsch. der W. erwählt 635.
W. L. Küneke, nach Celle berufen 273.
Ludw. Heinr. Kunhardt, (Archidiakonus), z. Dr. theol. honoris causa prom. 504.

Carl Lackemann, z. Dr. phil. prom. 62.
P. de Lagarde, zum ordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 282.
C. Lamp, z. Dr. med. prom. 479.
Ernst Aug. Lamp, z. Dr. phil. prom. 654.
Conrad Lamprecht, z. Dr. phil. prom. 78.
C. W. v. Lancizolle, Doctordiplom erneuert 350.
Heinr. Otto Lang, Habilitation in der philos. Facultät 280. — Vulcanische Asche von Turrialba (Costarica) 397.
Anton Friedr. Lange, z. Dr. phil. prom. 75.
L. Lange, z. Dr. med. prom. 479.
Nicolaus Lange, z. Dr. jur. prom. 346.
Herm. Langenbeck, nach Marburg berufen 345.
Georg Bayung Lantzius-Beninga, zum außerordentlichen Professor in der philosoph. Facultät ernannt 283. — Nekrolog 260.
C. Lauenstein, z. Dr. med. prom. 503.
Th. Leber, zum außerordentlichen Professor

in der medicin. Facultät ernannt 284. — Zum Ordinarius ernannt 285.
Alb. Reid. Ledoux, z. Dr. phil. prom. 659.
C. A. Ludw. Fr. Lehmann, z. Dr. jur. prom. 336.
Ferd. Carl Lehmann, z. Dr. phil. prom. 74.
Adolf Josef Leibrock, z. Dr. phil. prom. 78.
Ludw. Lemme, z. Dr. theol. prom. 660.
Julia von Lermontoff, z. Dr. phil. prom. 655.
A. Leskien, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Nach Jena berufen 273.
Edm. Alb. Letts, z. Dr. phil. prom. 30.
A. Libbertz, z. Dr. med. prom. 351.
Carl Wilh. Franz Lichtenberg, (Staatsminister a. D.) z. Dr. jur. honoris c. prom. 350.
O. Franz v. Lichtenstein, z. Dr. med. prom. 352.
Wilh. Liebrecht, z. Dr. jur. prom. 347.
Heinr. H. Liegel, z. Dr. phil. prom. 658.
A. Lindemann, z. Dr. med. prom. 478.
Ludw. Jul. Lindheimer, z. Dr. jur. prom. 293.
Heinr. Albert Lion, Nekrolog 253.
Kudwig Loeb, z. Dr. jur. prom. 345.
Ernst Nicol. Lohe, z. Dr. jur. prom. 296.
O. Lohmann, z. Dr. med. prom. 350.
C. F. Lohmeyer, zum außerordentlischen Professor in der medicin. Facultät ernannt 283.
Joh. Carl O. Loeschhorn, z. Dr. phil. prom. 32.
H. C. Lotze, z. Dr. med. prom. 478.
Wilh. Löwenfeld, z. Dr. jur. prom. 294.
Fr. Maxim. Ludewig, z. Dr. jur. prom. 294.
Friedr. Ludwig, z. Dr. phil. prom. 77.
Hubert Ludwig, Habilitation in der philosophischen Facultät 583. — Ueber das Rötteken'sche Auge der Actinien 491.
L. Luelfing, in den Ruhestand versetzt 249.
A. Lutz, z. Dr. med. prom. 352.

C. Mackensen, z. Dr. med. prom. 479.

Wilh. Majert, z. Dr. phil. prom. 63.
Carl Joh. Malmsten, in Mariestad, Schwed. z. Corresp. der k. Gesellsch. der W. erwählt 635.
Sam. Alex. Manhagen, z. Dr. jur. prom. 349.
Eduard Marcour, z. Dr. phil. prom. 76.
W. Marmé, Habilitation in der medicin. Facultät 277. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 284. — Vergleichende Versuche über die giftige Wirkung der Arsenigen-Säure u. der Arsensäure 614.
Joh. Carl Ludw. Martin, z. Dr. phil. prom. 76.
Marx, Hofr., Doctor-Jubiläum 286.
Georg Christian Rud. Matthäi, Nekrolog 266.
Ch. Matthei, z. Dr. med. prom. 503.
G. Matz, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Nach Halle berufen 275.
Jac. Maxen, zum außerordentlichen Professor in der jurist. Facultät ernannt 280. — Von seinem Amte suspendirt 272. — Aus dem Dienste entlassen 273.
James Clerk Maxwell in Cambridge, z. Corresp. der k. Gesellsch. der W. erwählt 635.
L. Mears, Einwirkung des Jodcyans auf Orthodiamidobenzol 603.
Herm. Heinr. Meier, z. Dr. jur. prom. 349.
Franz Meilly, z. Dr. phil. prom. 64.
L. H. G. Meistermann, z. Dr. med. prom. 478.
Ernst Ludw. Wilh. Mejer, z. Dr. jur. prom. 294.
Joh. Wilhelm Mejer, Doctordiplom erneuert 349.
Otto Mejer, als ordentlicher Professor in der jurist. Facultät berufen 286.
H. M. Melford, Nekrolog 251.
Eugen Meltzbach, z. Dr. jur. prom. 347.
J. H. Menke, z. Dr. med. prom. 480.
C. Jasper Merk, z. Dr. jur. prom. 349.
Carl Christ. Merkel, (Schatzrath) z. Dr. jur. honoris causa prom. 296.

Fr. Merkel, Habilitation in der medicin. Facultät 277. — Nach Rostock berufen 274. — Uber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut 123.
Joh. Merkel, z. Dr. jur. prom. 294.
Th. Merz, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Giebt s. Lehrthätigkeit auf 272.
E. Meyer, z. Dr. med. prom. 352.
Ernst Meyer, übersiedelt nach Berlin 271.
G. F. Meyer, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Nach Memmingen berufen 273.
Georg Theod. Meyer, Doctordiplom erneuert 350.
H. C. Meyer, z. Dr. med. prom. 478.
J. Meyer, z. Dr. med. prom. 502.
Leo Meyer, nach Dorpat berufen 271.
Ludw. Meyer, zum ordentlichen Professor der Medicin und Director der hiesigen Irrenanstalt ernannt 281.
O. E. Meyer, nach Breslau berufen 271.
A. Michaelis, z. Dr. med. prom. 480.
B. Minnigerode, Habilitation in der philos. Facultät 278. — nach Greifswald berufen 276.
H. Minssen, z. Dr. med. prom. 503.
G. Mirow, z. Dr. med. prom. 479.
G. Mittag-Leffler, Beweis für einen Cauchy'schen Satz 65.
Ernst Moller, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 281. — Nekrolog 259.
H. Möller, z. Dr. med. prom. 351.
W. Moeller, z. Dr. med. prom. 503.
Fr. Mommsen, erhält d. nachgesuchte Entlassung 270.
August Mücke, z. Licent. theol. prom. 503.
Rudolf Mücke, z. Dr. phil. prom. 32.
Peter Müllemeister, z. Dr. phil. prom. 654.
Aug. Müller, z. Dr. phil. prom. 656.

Carl Müller, z. Dr. jur. prom. 293.
Christ. Wilh. Müller, z. Dr. phil. prom. 653.
Georg Elias Müller, z. Dr. phil. prom. 63.
J. M. H. Müller, z. Dr. med. prom. 351.
Otto Müller, z. Dr. jur. prom. 293.
Otto Max Müller, z. Dr. phil. prom. 77.
Paul Müller, z. Dr. jur. prom. 348.
Theod. Müller, zum ordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 281.
W. Müller, z. Dr. med. prom. 352.
E. Münchmeyer, z. Dr. med. prom. 352.
Gottl. Münder, z. Dr. phil. prom. 28.
A. Murray, Nekrolog 251.
Karl Mützelfeldt, erhält den halben Preis für die Preispredigt 413.
Ernst Ludw. Mylius, z. Dr. phil. prom. 32.

E. Naegelsbach, z. Dr. theol. honoris c. prom. 660.
Friedr. Neesen, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Geht nach Berlin 276.
Heinr. Neubaur, z. Dr. jur. prom. 347.
Carl Neuhaus, z. Dr. jur. prom. 293.
Hans H. Aug. Neuling, z. Dr. phil. prom. 32.
Adolf Neustadt, z. Dr. phil. prom. 656.
C. L. Th. Niedestadt, z. Dr. med. prom. 479.
H. O. A. W. Nieper, z. Dr. med. prom. 502.
Ad. Hugo Nietzky, z. Dr. phil. prom. 653.
Theod. Nöldeke, nach Kiel berufen 271.
W. Noeller, z. Dr. med. prom. 503.
Gustav Nolte, z. Dr. jur. prom. 347.
W. Ferd. Oskar Nonnig, z. Dr. jur. prom. 347.
Emanuel Norden, z. Dr. jur. prom. 335.
Leop. Nossen, z. Dr. jur. prom. 335.

M. Ohlemann, z. Dr. med. prom. 503.
A. Ohling, z. Dr. med. prom. 350.
A. Th. Oerte, z. Dr. med. prom. 351.
Carlos Roderigo Ortiz, z. Dr. jur. prom. 335.

Wilh. von Oertzen, z. Dr. jur. prom. 293.
Joh. W. Alfr. Osten, z. Dr. phil. prom. 653.
N. Osterbind, z. Dr. med. prom. 479.
C. W. F. Oesterley, Doctordiplom erneuert 79.
Bernh. Oswald, z. Dr. jur. prom. 293.
Eugen Oswald, z. Dr. phil. prom. 655.
Gust. Overholthaus, z. Dr. phil. prom. 659.

Conrad Palm, z. Dr. phil. prom. 63.
K. Pape, nach Proskau berufen 271.
Reinhold Pauli, als ordentlicher Professor der Geschichte nach Göttingen versetzt 283. — Zum ordentlichen Mitgl. für die histor.-philolog. Cl. der K. Gesellsch. der W. erw. 634.
V. A. H. Pernice, erhält die nachgesuchte Entlassung 272.
Otto Petry, z. Dr. phil. prom. 658.
Petsche-Stiftung s. Göttingen, Universität B. c.
Albert Peip, Anzeige seines Todes 645.
D. Peipers, Habilitation in der phil. Fac. 279.
J. Th. Petermöller, z. Dr. med. prom. 478.
Maxim. Peusquens, z. Dr. jur. prom. 295.
R. Pfoertner, z. Dr. med. prom. 352.
Curt von Pfuel, z. Dr. jur. prom. 296.
Otto Heinr. Philippi, z. Dr. phil. prom. 74.
Julius Pierstorff, Habilitation in der philos. Facultät 645.
William Herbert Pike, z. Dr. phil. prom. 75.
A. Pillmann, z. Dr. med. prom. 503.
H. Plass, z. Dr. med. prom. 352.
Platner, (Frau Prof.) Geschenk an die Societät von Briefen von Gauss 553.
Francis P. L. Pollen, z. Dr. phil. prom. 658.
C. H. Aug. O. Polstorff, z. Dr. phil. prom. 654.
Jul. Post, Habilitation in der philos. Fac. 279.
Heinr. Peter O. E. Pott, z. Dr. phil. prom. 655.
Georg H. Berthold Pratje, z. Dr. phil. prom. 76.

Preisaufgaben für die Studierenden 413; — der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften 630; — der Wedekind'schen Stiftung 633; der Beneke-Stiftung 411.
C. F. W. Propping, z. Dr. med. prom. 351.
C. F. Wilh. Prosch, Doctordiplom erneuert 295.
Rodgero Prümers, z. Dr. phil. prom. 78.

Benno C. Aug. Hugo v. Rabenau, z. Dr. phil. prom. 76.
J. Rademaker, z. Dr. med. prom. 503.
Georg Otto Raithel, z. Dr. phil. prom. 656.
Ferdinand Ranke, (Gymnasial-Director) z. Dr. theol. honoris causa prom. 503.
C. Moritz Rechenberg, z. Dr. phil. prom. 29.
Heinr. Fr. Emil Reddersen, Doctor-Diplom erneuert 295.
H. J. Chr. Fr. Regel, z. Dr. med. prom. 352.
J. Eduard Rehnisch, z. Dr. phil. prom. 30. — Habilitation in der philos. Facultät 280.
Georg Reiche, Nekrolog 250.
Otto Emil Reichel, z. Dr. phil. prom. 62.
Carl Aug. Reimer, z. Dr. phil. prom. 29.
A. H. Reinert, z. Dr. med. prom. 478.
C. W. Reinhard, z. Dr. med. prom. 503.
C. W. Th. Reinhold, z. Dr. jur. prom. 345.
Joh. Reinke, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Uebersiedelt nach Bonn 275. — Zum außerordl. Professor ernannt 285. — Ueber Fucus vesiculosus 230.
Eduard Reinken, z. Dr. jur. prom. 349.
L. A. C. Remmers, z. Dr. phil. prom. 77.
Wilh. Herm. Retschy, z. Dr. phil. prom. 64.
Fr. Gottfr. Rettig, Nekrolog 252.
Siegberg Reymann, z. Dr. phil. prom. 656.
G. J. Ribbentrop, Doctor-Jubiläum 286. — Nekrolog 268.

Carl Fried. Richter, z. Dr. phil. prom. 63.
Wilh. Richter, z. Dr. phil. prom. 60.
Ferd. Richters, z. Dr. phil. prom. 63.
Ferd. von Richthofen in Berlin, zum Correspondenten der k. Gesellsch. der W. erwählt 634.
E. Riecke, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 285. — Ueber die electrischen Elementargesetze 481. — Mittheilung einer von Hr. C. Schrader ausgeführten Bestimmung des specifischen Leistungswiderstandes der Gaskohle 325.
Georg Friedr. Bernhard Riemann, Nekrolog 253.
Hugo Riemann, z. Dr. phil. prom. 75.
L. Rink, z. Dr. med. prom. 480.
Wilh. Rintelen, Doctordiplom erneuert 349.
Jul. Rinteln, z. Dr. jur. prom. 346.
Conrad Wilh. Eduard Riesell, (Gerichts-Präsident) z. Dr. jur. honoris c. prom. 350.
L. Ripping, z. Dr. med. prom. 351.
Heinr. Ludw. Rißmüller, z. Dr. phil. prom. 31.
Albert Ritschl, als ordentlicher Professor der Theologie berufen 280.
Aug. Heinrich Ritter, Doctor-Jubiläum 286. — Nekrolog 254.
Paul Georg W. Ritter, z. Dr. jur. prom. 336.
Jul. Ernst Robel, z. Dr. phil. prom. 27.
E. F. A. Roeben, z. Dr. med. prom. 478.
Carl Rodenberg, z. Dr. phil. prom. 63.
Aug. Roeher, z. Dr. jur. prom. 335.
Hermann Roemer, z. Dr. phil. prom. 75.
Paul François Roos, z. Dr. phil. prom. 31.
Fr. Roeper, z. Dr. med. prom. 502.
A. Rosenbach, z. Dr. med. prom. 480.
Jul. Rosenbach, z. Dr. med. prom. 352. — Habilitation in der medicin. Facultät 278.
C. Rich. Rosenmund, z. Dr. phil. prom. 78.
Franz P. Rosenthal, z. Dr. jur. prom. 346.

Heinr. Aug. Friedr. Rosenthal (Obergerichts-Director) z. Dr. jur. honoris c. prom. 335.
Jos. Rosenthal, z. Dr. jur. prom. 296.
Aug. Ferd. Rösiger, z. Dr. phil. prom. 653.
Fr. W. Roestell, Doctordiplom erneuert 348.
Friedr. Röver, z. Dr. phil. prom. 64.
Wladimir Rudnew, z. Dr. phil. prom. 64.
Gustav Rümelin, Habilitation in der philosophischen Facultät 583.
Wilh. Runnenberg, (Gerichts-Präsident) z. Dr. jur. honoris causa prom. 296.
F. Rupstein, z. Dr. med. prom. 479.

Hugo Fr. Alex. Sachse, z. Dr. phil. prom. 657.
Arthur Salomon, z. Dr. jur. prom. 294.
W. Sander, z. Dr. med. prom. 479.
Carl Sattler, z. Dr. phil. prom. 29.
H. Vollert Sauerland, z. Dr. phil. prom. 659.
Georg Jul. Sauerwein, z. Dr. phil. prom. 60.
Sauppe, Hofr., Rede bei der Preisvertheilung s. Göttingen, Universität II. B. a.
Just. Alex. Saxer (Generalsuperintendent), z. Dr. theol. honoris causa prom. 504.
J. J. F. Schaper, z. Dr. med. prom. 351.
J. Schaper, z. Dr. med. prom. 479.
P. Chr. Gust. Schaumann, z. Dr. jur. prom. 346.
C. Schauschov, z. Dr. med. prom. 480.
Ernst Leop. Schendel, z. Dr. phil. prom. 655.
G. N Shepard, z. Dr. med. prom. 351.
Theod. Scheerer, Anzeige seines Todes 634.
Aug. Ferd. Schering, z. Dr. jur. prom. 294.
E. Schering, zum ordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt und mit der Direction der 2. Abtheilung der Sternwarte beauftragt. 282.
Theodor Schiemann, z. Dr. phil. prom. 77.
H. Schlaeger, z. Dr. med. prom. 503.

Rud. Schlesinger, an das Oberappellations-Gericht zu Lübek berufen. 274.
Wolfgang Schlüter, z. Dr. phil. prom. 78.
C. Paul Schmidt, z. Dr. jur. prom. 293.
Fr. Schmidt, z. Dr. med. prom. 479.
G. Schmidt, z. Dr. med. prom. 479.
Gust. A. Th. Schmidt, z. Dr. phil. prom. 27.
Herm. Heinr. Schmidt, z. Dr. jur. prom. 293.
Richard Schmidt, z. Lic. theol. prom. 504. — Habilitation in der theolog. Facultät 276. — Nach Rostock berufen 274.
Eduard Joseph von Schmidtlein, Doctordiplom erneuert 336.
Emil Schmiele, z. Dr. phil. prom. 30.
A. Schnelle, z. Dr. med. prom. 503.
Ernst Chr. Joh. Schön, z. Dr. jur. prom. 348.
Jul. Schottländer, z. Dr. jur. prom. 334.
C. W. Otto Schrader, z. Dr. phil. prom, 653.
Gotth. G. C. Schrader, z. Dr. phil. prom. 656.
C. Rud. Schramm, z. Dr. phil. prom. 659.
Fr. Aut. Schramme, Doctor-Diplom erneuert 295.
Gustav Schreiber, z. Dr. phil. prom. 64.
Anton Schrötter, Anzeige seines Todes 634.
Herm. Schubert, Die dreizehn Ausartungen und die Fundamentalzahlen der ebenen Curven dritter Ordnung mit Spitze 359.
Franz Anton Schulte, z. Dr. phil. prom. 77.
Herm. Schultz, nach Basel berufen 270.
Heinr. Edmund Schwannecke, z. Dr. phil. prom. 30.
Ph. Eduard Schwartz, z. Dr. phil. prom. 658.
Carl Herm. Amand. Schwarz, als ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät berufen 581. — Zum ordentlichen Mitgl. für die mathem. Cl. der k. Gesellsch. der W. erwählt 632.
ug. Carl Schwarze, z. Dr. phil. prom. 27.

F. L. A. Schweiger, Nekrolog 263.
C. Schweigger, zum außerordentl. Professor in der medicin. Facultät ernannt 281. — Nach Berlin berufen 274.
Bernh. Wilh. Schwering, z. Dr. jur. prom. 294.
O. Rich. R. P. Schwieger, z. Dr. phil. prom. 652.
Joh. Baptist Seber, z. Dr. jur. prom. 347.
Carl von Seebach, zum ordentl. Professor in der philos. Facultät ernannt 283.
H. A. Seebohm, z. Dr. med. prom. 480.
Willibald Seifert, z. Dr. phil. prom. 652.
Wilh. von Seldeneck, z. Dr. jur. prom. 347.
Rob. Selenka, nach Leyden berufen 273.
Felix Carl Aug. Semmler, z. Dr. phil. prom. 76.
R. J. van Senden, z. Dr. med. prom. 352.
L. B. Siegel, z. Dr. med. prom. 351.
Fr. Sieveking, Doctordiplom erneuert 334.
Albert Silberstein, z. Dr. jur. prom. 293.
Julius Simon, z. Dr. jur. prom. 335.
Stanislaus Smolka, z. Dr. med. prom. 64.
Rud. Sohm, Habilitation in der jurist. Facultät 277. — Nach Freiburg i. Br. berufen 274.
M. Sommer, z. Dr. med. prom. 351.
Adolf Soetbeer, zum Professor honorarius in der philos. Facultät u. Geheimen Regierungs-Rath ernannt 284.
Edegar F. Smith, Ueber eine hoch gechlorte Verbindung aus Toluol 604. — Einwirkung von Brom auf Benzyltrichlorid 606. — Para-Brom-meta-Brom-ortho-nitro-Benzoësäure 607.
Joh. Mich. Spaltenstein, z. Dr. jur. prom. 296.
Joh. Wilh. Spengel, z. Dr. phil. prom. 658.
Carl von Speyr, z. Dr. jur. prom. 296.
Fr. Stadtländer, z. Dr. med. prom. 479.
W. Stahl, z. Dr. med. prom. 352.
A. Stechweh, z. Dr. med. prom. 352.
Anton Steigerwald, z. Dr. jur. prom. 296.

Heinr. von Stein, tritt in den Dienst d
Großherzogs von Mecklenburg-Schwerin 2
Ernst Steindorff, Habilitation in der philos. F
cultät 278. — Zum außerordl. Prof. ernannt 2
Pet. Wilh. Steinhagen, z. Dr. jur. prom. 3
Alfons Steinle, z. Dr. jur. prom. 347.
H. Steinmeyer, z. Dr. med. prom. 503.
Alfred Stern, Habilitation in der philos. F
cultät 279. — Nach Bern berufen 276.
Felix Stern, z. Dr. jur. prom. 294.
Joseph Stern, z. Dr. jur. prom. 349.
Ernst Stierling, z. Dr. jur. prom. 335.
Herm. A. W. Stockmann, z. Dr. jur. prom. 3
Carl Alfr. Stoltz, z. Dr. phil. prom. 61.
Heinr. Ernst v. Stoutz, z. Dr. jur. prom. 2
Carl Stöver, z. Dr. phil. prom. 655.
Julius Strakosch, z. Dr. phil. prom. 75.
G. Stromeyer, z. Dr. med. prom. 502.
Gustav Struck, z. Dr. phil. prom. 77.
W. H. G. Strüh, z. Dr. med. prom. 480.
E. Stümke, z. Dr. med. prom. 351.
C. Stumpf, Habilitation in der philos. Fac
tät 279. — Nach Würzburg berufen 275.
N. Stüncker, z. Dr. med. prom. 479.
Albert Stutzer, z. Dr. phil. prom. 657.
Carl Georg August Stüve, (Gymnasial-Direct
z. Dr. theol. honoris c. prom. 504.
J. C. Bertram Stüve, Doctordiplom erneuert 3
Heinr. Sundmacher, z. Dr. phil. prom. 2

Andreas Tait, z. Dr. jur. prom. 350.
A. J. Taylor, Ueber Nitro- und Amidophen
und toluyl-succinimid 601.
G. Teichmüller, zum außerordentlichen Prof
sor in der philos. Facultät ernannt 281.
Nach Dorpat berufen 273.
lgmann, z. Dr. med. prom. 351.

G. W. Ch. Tenge, Doctordiplom erneuert. 349.
A. Thedering, z. Dr. med. prom. 480.
Ludw. Theopold, z. Dr. phil. prom. 28.
O. Thilenius, z. Dr. med. prom. 352.
G. L. Thiry, Habilitation in der medicin. Facultät. 277. — Nekrolog 252.
August Thöl, z. Dr. jur. prom. 334.
J. Thomae, Habilitation in der philos. Facultät. 278. — Uebersiedelte nach Halle 272.
Wyville Thomson in Edinburgh, z. Corresp. der K. Gesellsch. der W. erwählt 634.
Heinr. Thorbecke, z. Dr. phil. prom. 29.
Bernh. Tollens, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Zum außerordentlichen Professor ernannt 285.
Alberto Tonelli, Zur Lehre vom Zusammenhange 387. — Ueber die Potentialfunction in einem mehrfach ausgedehnten Raume 521.
Rud. Bernh. A. Bruno Topp, z. Dr. jur. prom. 347.
Georg Treu, z. Dr. phil. prom. 653.
Julius Türk, z. Dr. jur. prom. 293.

Carl Ueberhorst, z. Dr. phil. prom. 32. — Habilitation in der philos. Facultät 645.
Ulrich, Hofr., Doctor-Jubiläum 286.
J. Ummethun, z. Dr. med. prom. 479.
Julius Uppenkamp, z. Dr. phil. prom. 657.
R. Usinger, Habilitation in der philos. Facultät 278. — Nach Greifswald berufen 345.
L. von Uslar, zum außerordentlichen Professor in der philos. Facultät ernannt 280.
Michael Ussow, z. Dr. phil. prom. 655.

Ch. W. H. Varenhorst, z. Dr. med. prom. 478.
Herm. Varges, z. Dr. jur. prom. 334.
W. F. Visher, übersiedelte nach Basel 272.
Herm. Vöchting, z. Dr. phil. prom. 61.

Rob. Aug. Vogel, z. Dr. phil. prom. 657.
F. H. Volborth, z. Dr. med. prom. 478.
Otto R. Adalb. Voelkel, z. Dr. phil. prom. 31
Wilh. Vollbrecht, z. Dr. phil. prom. 64.
Carl Aug. Voller, z. Dr. phil. prom. 31.
Adolf Vollmer, z. Dr. phil. prom. 28.
Ferd. Theod. W. Vonhoff, z. Dr. phil. prom. 77
A. Voss, Habilitation in der philos. Facultät 279. — Ueber eine Fundamentalaufgabe de Plücker'schen Geometrie 101. — Nach Darmstadt berufen 276.

Curt Wachsmuth, als ordentlicher Professo in der philos. Facultät von Marburg nac Göttingen versetzt 282.
G. Ad. O. Wachsmuth, z. Dr. phil. prom. 65
O. Wackenroder, z. Dr. med. prom. 479.
Jul. Fr. Paul Wagner, z. Dr. phil. prom. 65
M. Wagner, z. Dr. med. prom. 479.
Osc. Rich. Wagner, z. Dr. phil. prom. 652.
P. Wagner, Habilitation in der philos. Facul tät 279. — Nach Darmstadt berufen 275.
Rudolf Wagner, Nekrolog 251.
Georg Waitz, Ueber die Annales Petaviani un Mosellani 1. — Feier des 25jährigen Beste hens seiner historischen Uebungen 287. — Zum Doctor der Theologie honoris causa pron 287. — Die Redaction der Lex Wisigothoru von König Chindasuinth 415.
H. W. J. Waitz, z. Dr. med. prom. 480.
F. W. Walkhoff, z. Dr. med. prom. 478.
Richard Wanstrat, z. Dr. phil. prom. 61.
Hans Wattelet, z. Dr. phil. prom. 63.
H. Weber, Habilitation in der philos. Facu tät 278. — Geht an das Polytechnicum i Braunschweig 271.

Heinrich Weber in Königsberg, z. Corresp. der K. Gesellsch. der W. erwählt 635. — Erhält den zweiten Beneke-Preis 292.
E. v. Wehren, z. Dr. med. prom. 351.
H. Weidemann, z. Dr. med. prom. 351.
Jul. Weil, z. D. jur. prom. 294.
Oscar Weise, z. Dr. phil. prom. 62.
Gustav Weiss, z. Dr. phil. prom. 30.
G. A. Wellenkamp, z. Dr. med prom. 350.
Jul. Wellhausen, z. Lic. theol. prom. 504. — Habilitation in der theolog. Facultät 276. — Nach Greifswald berufen 274.
H. Wendland, s. O. Drude.
Hans Wendt, erhält den halben Preis für die Preispredigt 413.
Fr. R. Wengler, z. Dr. med. prom. 503.
Wilh. Joh. Wentzel, z. Dr. jur. prom. 293.
Herm. Weppen, z. Dr. phil. prom. 29.
F. H. E. v. Werlhof, z. Dr. med. prom. 480.
Wilhelm Werner (Oberconsistorial-Rath), z. Dr. jur. honoris causa prom. 348.
Th. Wessels, z. Dr. med. prom. 479.
Just. B. Westerkamp, z. Dr. jur. prom. 346.
C. Westermann, z. Dr. med. prom. 503.
Fr. Westhoff, z. Dr. med. prom. 479.
H. A. A. Westrum, z. Dr. med. prom. 480.
Jul. Alwin Wetzold, z. Dr. phil. prom. 29.
Eduard Weyr, z. Dr. phil. prom. 62.
Charles Wheatstone, Anzeige s. Todes 634.
Paul Wibel, z. Dr. jur. prom. 346.
Wilhelm Wicke, Nekrolog 261.
J. Wiebalk, z. Dr. med. prom. 480.
M. Wiederhold, z. Dr. med. prom. 480.
A. Wiesinger, z. Dr. med. prom. 503.
H. Wiesinger, z. Dr. phil. prom. 654. s. auch Hübner.
Fr. Wieseler, Ueber einige bisher noch unbe-

kannte geschnittene Steine 18. — Zur Kun
mythologie Pans 433. — Ueber ein Gr
chisches Votivrelief im K. Museum zu B
lin 635.
O. Wieszmann, z. Dr. med. prom. 352.
E. Maxim. Ferd. Wilke, z. Dr. jur. prom. 3
E. Wilken, Habilitation in der philos. Fac
tät 279.
Fr. Wilken, z. Dr. med. prom. 479.
A. Wilmanns, zum Oberbibliothekar und
dentlichen Professor in der philosophisch
Facultät ernannt 582.
E. H. Ch. Windels, z. Dr. med. prom. 480.
Ferd. J. Windthorst, z. Dr. jur. prom. 2
Ad. C. H. v. Winterfeld, z. Dr. jur. prom. 3
Fr. Wöhler, Doctor-Jubiläum 287. — Mitth
lung über ein Geschenk von Briefen
Gauss 553. — Feier seines fünfzigjährig
Amtsjubiläums 582. — Von der naturwiss
schaftlichen Facultät der Universität Tübin
zum Ehrendoctor creirt 583. — Ueber
Pachnolith von Grönland 609. — Jahres
richt 629.
H. W. Wohlers, z. Dr. med. prom. 503.
Christ. Theod. Wolff, z. Dr. jur. prom. 335
Johann Wolff, z. Dr. phil. prom. 74.
Ludw. Wolff, z. Dr. jur. prom. 346.
Carl Woermann, z. Dr. jur. prom. 349.
Carl Ferd. Wulff, z. Dr. jur. prom. 293.
Fr. Wüstenfeld, Die Statthalter von Aegy
ten zur Zeit der Chalifen 97. — Die Statth
ter u. s. w. 2. Abtheilung 353. — Die Dy
stie der Tuluniden in Aegypten u. Syrien 6
C. J. Wüstenfeld, Doctordiplom erneuert 3

r. Alb. Zachariae, Anzeige s. Todes 3

Th. V. Hugo Zachariae, z. Dr. phil. prom. 655.
Th. Zahn, Zum Lic. theol. prom. 504. — Habilitation in der theolog. Facultät 276. — Zum außerordentlichen Professor und zweiten Universitätsprediger ernannt 283.
W. Zenker, z. Dr. med. prom. 503.
Carl Ziebarth, Habilitation in der jurist. Facultät 277. — Zum ordentlichen Professor ernannt 284.
Ernst Ziegler, z. Dr. phil. prom. 28.
G. Fr. Wilh. Zierold, z. Dr. phil. prom. 655.
Ph. Zöller, als ordentlicher Professor in der philos. Facultät berufen 284. — Nach Wien berufen 275.
A. Rich. Zöpffel, nach Straßburg berufen 274.
C. H. Zuhöne, z. Dr. med. prom. 478.

Berichtigungen.

S. 274 nach Z. 4 v. ob. hinzuzufügen: Prof. Flotho verläßt Göttingen.
» 275 nach Z. 20 v. o. hinzuzufügen: G. Droysen, außerordentl. Professor in der philos. Facultät nach Halle versetzt.
» 278 Z. 4 v. o. statt J. Hartwig zu lesen Carl Hartwig.
» 283 bei Kohlrausch die Jahreszahl 1869 in 1867 zu berichtigen.

Göttingen,
Druck der Dieterichschen Univ.-Buchdruckerei.
W. Fr. Kästner.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

20. Januar № 1. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 9. Januar.

Vorträge und vorgelegte Abhandlungen:

G. Waitz, Ueber die Annales Petaviani und Mosellani.
Fr. Wieseler, Ueber einige vorgelegte bisher nicht bekannte geschnittene Steine.
Th. Benfey, Vedisch *vrad* = griech. ϝραδ und ϝροδ.
Fr. Kohlrausch, Ueber die elastische Nachwirkung.
O. Drude, Zwei botanische Mittheilungen (vorgelegt von Grisebach.)
G. Mittag-Leffler, Beweis des Cauchy'schen Satzes für complexe Functionen (vorgelegt von Schering.)

Ueber die Annales Petaviani und Mosellani.

Von

G. Waitz.

Seit dem Erscheinen des ersten Bandes der Monumenta Germaniae historica, der zuerst über die Entstehung und Verbreitung der älteren Fränkischen Annalen helleres Licht verbreitete, haben einzelne glückliche Entdeckungen und wiederholte eingehende Untersuchungen unsere Kenntnis nicht unerheblich erweitert, aber frei-

lich auch gezeigt, wie viel uns von diesen Aufzeichnungen, wenn auch nicht gerade dem Inhalt nach, doch in den verschiedenen Formen, die sie durch Verbreitung in den einzelnen Stiftern erhalten, und den mannigfachen Ableitungen, die aus einer und derselben Quelle gemacht wurden, verloren gegangen ist. Und neue Funde waren meist nur dazu angethan, wenn sie auf der einen Seite bessere Aufklärung gewährten, auf der andern sofort auch neue Zweifel zu erzeugen.

Das Letzte gilt insonderheit von den interessanten Annalen, welche Lappenberg in einer Handschrift zu Petersburg gefunden und als Mosellani im 16. Bande der Scriptores herausgegeben, und mit denen sich dann die Forschung mehrfach beschäftigt hat, ohne zu ganz übereinstimmenden und sicheren Resultaten zu gelangen. Während Lappenberg es unentschieden lassen wollte (a. a. O. S. 493), ob diese Annalen die sogenannten Laureshamenses, mit denen sie die nächste Verwandtschaft zeigen, aus den Nazariani und Petaviani, mit denen einzelne Jahre übereinstimmen, vermehrt, oder verlorene in der Mitte zwischen diesen stehende (perditos nobis inter hos quasi medios) benutzt haben, erklärte sich Giesebrecht (Die Fränkischen Königsannalen S. 40) dafür, daß ältere Alamannische Annalen in Gorze bei Metz fortgesetzt, dann in Lorsch weitergeführt seien, so den Annales Laureshamenses und Mosellani zu Grunde lägen, in den letzteren »in wenig getrübter Reinheit« uns erhalten seien: aus der gemeinsamen älteren Quelle hätten auch die Petaviani geschöpft, die in Gorze aus diesem und einem andern Exemplar alter Aufzeichnungen, das in den sogenannten Ann. S. Amandi und

ren erhalten ist, zusammengesetzt seien.

Im geraden Gegensatz dazu hat Oelsner (Excurs zu den Jahrbüchern des Fränkischen Reichs unter König Pippin S. 520 ff.) behauptet, daß die Laureshamenses der Urschrift am nächsten stehen, die Petaviani aus dieser und den Ann. S. Amandi compiliert, und nicht in Gorze entstanden, aus ihnen auch manche Stellen in die Mosellani übergegangen seien, die also durchaus nicht den Anspruch machen könnten, dem ursprünglichen Text der Gorzer Annalen besonders nahe zu kommen; hat aber mit dieser Ansicht bei Wattenbach (Deutschlands Geschichtsquellen 3. Aufl. S. 110) keinen Beifall gefunden, der »die Ursprünglichkeit der Ann. Mosellani gegenüber den Petaviani und Laureshamenses für sicher erwiesen und unzweifelhaft« hält, ohne ganz der Ansicht Giesebrechts über ihre Entstehung beizupflichten.

Durch eine nähere Untersuchung des Gegenstandes, die ich in den von mir geleiteten historischen Uebungen veranstaltet habe, sind Resultate gewonnen, die mit keiner dieser Ansichten ganz übereinstimmen und die ich hier glaube etwas näher darlegen zu sollen.

Am wenigsten stichhaltig ist die Ansicht Oelsners, daß die Ann. Mosellani aus den Petaviani geschöpft. Diese stellen sich durchaus, wie Pertz, Giesebrecht und Wattenbach (a. a. O. S. 112) bemerkt, als Compilation aus den beiden von einander unabhängigen Annalenwerken dar, die aus älterer Zeit erhalten sind: sie zeigen, wie der letzte ganz treffend sagt, »die ersten Anfänge einer combinierenden wissenschaftlichen Thätigkeit«, indem sie auch wenigstens durch einzelne Worte und kleine erläuternde Zusätze die Ueberlieferung ergänzen und verbessern. In der Ausgabe der Monumenta ist das ganz an-

schaulich durch den verschiedenen Druck dargelegt, nur dass vieles, was damals als eigenthümlich angesehen werden musste, jetzt durch den vollständigeren Text des Mosellani als der gemeinsamen Quelle angehörig erwiesen ist.

Die Art der Compilation mögen auch hier ein paar Stellen zeigen.

711.

Ann. S. Am.	Ann. Mosell.	Ann. Petav.
Quando Walericus duxit exercitum Francorum in Suavis contra Vilaric.	Aquae inundaverunt valde et mors Hildeberti.	*Tunc* aquae inundaverunt valde; et Childebertus mortuus est; *et* exercitus Francorum in Suavis.

737.

Karlus bellum habuit contra Saracinos.	Karolus pugnavit contra Saracenos in Gutia in dominica die.	*Quando* Karolus bellum habuit contra Saracenos in Gozia.

Es sind wie hier bald ganze Sätze, bald nur einzelne Worte, die aus der zweiten Vorlage entnommen werden. Mitunter hat der Schreiber aber auch was ihm unverständlich war geändert. Wenn es 724 heisst: Karolus migravit ad Andegavis, qui rebellabat adversus eum, so ist das letzte offenbar kein selbständiger erklärender Zusatz, sondern aus den Worten der Ann. Mosellani entstanden: levavit contra Karlo, et Carlus migravit ad Andegavi, wo die Lauresh. in dem ersten Satz »Ragenfridus« einfügen, während die Nazar. die Fassung der Mosell. als alt und wahrschcinlich ursprünglich verbürgen. Dass 728 Saxonia statt Baioaria, 733 das »Westri« nach »com« auf Schreibfehler beruhen muß[1]), hat schon

1) Mai in dem Abdruck des Cod. Petav. in Rom Spicil. VI, S. 182, giebt: quando commoverunt exercitum ...stigon, was wohl kaum als handschriftliche Lesart

Pertz bemerkt. Die Neigung, kleine, in Wahrheit inhaltslose Zusätze zu machen, zeigt z. B. 740: sine hoste fuit hic annus, neben dem »sine hostilitate ulla« der Ann. Nazar., was die Mosell. ihrerseits verändern in: hostilitas nulla in terra nostra; eine Stelle, die gleich geeignet ist das Verhältnis beider Ableitungen zu der Quelle zu zeigen. Ich führe noch an:

762.

Ann. S. Am.	Ann. Mosell.	Ann. Petav.
Iterum Pippinus pergens in Wasconia cum Karolo et Carlomanno superavit Wascones.	Pippinus fuit in Wasconiam et conquisivit Bidurgam....	Iterum *domnus* Pippinus cum *dilectis filiis suis* Karolo et Karolomanno perrexit in Wasconiam, et adquisivit *civitatem* Bituricas.

763.

Pippinus placitum habuit in Warmacia.	Dedit rex Pippinus aliquos comptatus filiis suis.	*Quando domnus* Pippinus placitum habuit Wormacia, dedit*que* comitatus *dilectis* filiis suis.

Wie in dem einen Jahr den Worten der Ann. S. Amandi so wird in dem andern denen der Mosellani das »dilectis« angefügt.

Eine ähnliche Combination zeigt sich auch

748.

	Grifo fugit in Saxonia.	Griffo fugit in Saxoniam.

749.

Griffo fuit in exilio.	Reversus est Grifo (de Saxonia)	*Quando* Grippo reversus est *de* exilio.

gelten kann. Die Ausgabe lässt sehr viel zu wünschen übrig und macht eine neue Vergleichung durchaus nothwendig. Hier bemerke ich nur, dass die Stellen, welche nach Pertz 747. 751. 755. 756. 770 in diesem Codex, den

Das »de Saxonia« der Ann. Mosell. stand, wie die Vergleichung mit den Nazar. (Lauresh. haben den Satz überhaupt nicht) zeigt, 750: Grifo reversus est in propria, nicht in der Vorlage; es ist wie manches ein Zusatz der Mosell., den Petav. nicht kannten, der sich aber aus dem Vorhergehenden ganz von selbst ergab. Statt dessen entnahmen Petav. dem »fuit in exilio« der Ann. S. Am. ihr »de exilio«. Ganz ohne Grund nimmt hier Oelsner an, daß etwas aus den Ann. S. Am. durch die Petav. in die Mosell. gekommen.

Das ist in der That an keiner einzigen Stelle der Fall. Von alle dem was die Petav. aus dieser Quelle haben — und sie geben sie ja fast vollständig wieder — ist auch nicht das Mindeste in den Mosell. wiederzufinden. Das Beispiel welches Oelsner noch dafür anführt ergiebt das in keiner Weise. Es heißt:

743.

Ann. Mosell.	Ann. Petav.
Vastatio Karlomanni in Alamannia.	Vastavit Karolomannus Alamanniam.

744.

Pax inter Carlomanno et Hodilone facta. Hostilitas in Saxonia.	Pax inter Karolomannum et Odilonem; et hostes in Saxonia.

Was ist deutlicher, als dass Petav. hier wie immer mit Mosell. derselben Vorlage folgen, die in ihnen besser erhalten ist als in Ann. Laur., wo es heißt: Carlomannus et Odilone (hier zu interpungieren) hostem in Saxonia. Dagegen haben die Ann. S. Am. nichts als 742: Karlomannus bellum iniit contra Bajoarios, woraus doch nimmermehr, wie Oelsner meint, das »Vasta-

er nur aus der Benutzung Duchesnes kannte, stehen sol-
, ihm sämmtlich nicht angehören, und also wohl auf
Tilianus zurückzuführen sind.

rit Karolomannus Alamanniam« werden konnte, um dann wieder in den ungefügeren Ausdruck der Mosell. umgesetzt zu werden.

Ebensowenig wie etwas von den Nachrichten der Ann. S. Am. findet sich die einzige wirklich eigenthümliche Notiz die Petav. haben in den Mosell. wieder: 761: captoque omni pago Alvernico, Burboni castro; die übrigens Verwandtschaft mit den Ann. Laurissenses majores zeigt.

Hiernach ist natürlich auch nicht daran zu denken, daß die Worte 755: et mutaverunt Martis campum in mense Majo, aus den Ann. Petav. in die Mosell. übergegangen sind, wo sie in der entstellten Fassung erscheinen: et mutaverunt Marcem (es dürfte zu lesen sein: Marcium; vgl. Forschungen XIII, S. 491) in mense Madio; sondern sie geht auf die gemeinsame ältere Quelle zurück, deren Text die Lauresh. hier wie öfter (z. B. in dem vorher angeführten Jahr 742) mangelhaft oder abgekürzt wiedergeben, wenn sie schreiben: venit Tassilo ad Martis campum in mense Madio; eine Fassung, auf die Oelsner seine von der bisherigen wesentlich abweichende Ansicht von der Bedeutung dieser Nachricht gestützt hat (Jahrb. S. 447 ff.), die hiermit aber schon beseitigt sein dürfte [1]).

Aus dem Bisherigen hat sich aber zugleich ergeben, daß nicht die Mosell. in ihrer jetzigen Gestalt (und ich meine damit nicht blos die dem 11. Jahrhundert angehörige Handschrift, in der sie erhalten, sondern auch ihre ältere Grundlage, welche die Annalen bis zum Jahre 797 fortführten) die Quelle der Petav. sein können, son-

1) Bei der Besprechung der Sache in dem angeführten Aufsatz der Forschungen war mir das Verhältnis der Annalen noch nicht *ganz klar*.

dern nur ein Exemplar alter Annalen, das auch jenen zu Grunde liegt, in den Petav. bis 770 benutzt ist und wahrscheinlich nur bis zu diesem Jahre reichte. Wie viel grösser auch die Uebereinstimmung der Petav. mit Mosell. als mit den früher bekannten Lauresh. ist, doch zeigen einige Stellen deutlich, daß jene ein dem ursprünglichen Text näher stehendes Exemplar benutzten. Dies hatte nicht 749: in terra nostra, nicht 749: de Saxonia; es schrieb nicht falsch 745: Karlomannus et Pippinus in Wasconia, statt des von Petav. und Lauresh. bezeugten »Saxonia«; es hatte 754 und 756 (wie Laur.) »Langobardia« und nicht »Italia«, wie Mosell. schreiben. Auch die Worte 742: et in Alamannia, die sich weder in Lauresh. noch in Petav. finden, erscheinen als ein willkürlicher oder auf Irrthum beruhender Zusatz. Kleine stilistische Erweiterungen sind 732 nach »Pictavis«: civitatem, 744: facta, 750: hic annus, und statt »hostis«: hostilitas, wie anderswo »mortuus« in »obiit« geändert (741) oder ein »est« hinzugefügt wird.

Sind das kleine Abweichungen von der Vorlage, so nöthigen sie doch nicht gerade Giesbrecht zu widersprechen, wenn er von wenig getrübter Reinheit der Ueberlieferung spricht.

Erheblicher scheinen mir die Differenzen in den auf Chrodegang bezüglichen Notizen im Vergleich zu dem Text der Lauresh. Ich füge den der Petav. zur Vergleichung hinzu.

Lauresh.	Mosell.	Petav.
	761.	
Transmisit dominus Hrodegangus suos monachos de Gorzia ad monasterium Hrod-	*In isto transacto anno* transmisit dominus Chrothgangus suos monachos de Gorzia ad monasterium Rodradi.	

Lauresh.	Mosell.	Petav.
	762.	
Et *domnus* Hrodegangus archiepiscopus egrotavit magna infirmitate.	Et Chrothgangus archiepiscopus egrotavit magna infirmitate.	
	764.	
Et Chancor vir inluster comes dedit domno *Chrodegango* archiepiscopo et suos monachos monasterio qui vocatur Laurishaim in pago Rininse.	Et Chanchor vir illuster comes dedit domno archiepiscopo et suos monachos monasterium qui vocatur Laurisham in pago Rininse.	
	765.	
Venerunt corpora sanctorum Gorgonii, Naboris et Nazarii in Gorzia monasterio *Id. Mad., et 5. Idus Jul. advenit preciosum corpus sancti Nazarii in monasterio Laurishaim.*	Venerunt corpora sanctorum Gorgonii, Naboris et Nazarii in Gorza monasterio.	Veneruntque corpora sanctorum *ab urbe Roma in Franciam*, Gorgonii, Naboris, Nazarii.
	766.	
Transivit domnus Hrodegangus archiepiscopus *pridie Non. Mart.*	Transiit Rottgangus archiepiscopus.	*Et eodem anno* domnus Frotgandus episcopus obiit.
	769.	
Positum est corpus sancti Gorgonii in basilica que est constructa in Gorcia monasterio. Et obiit Drochgangus abba.	Positum est corpus sancti Gorgonii in basilica que est constructa in Gorzia monasterio. Et Truthgang abbas obiit.	et corpus sancti Gorgonii positum fuit Gorzia monasterio.
	771.	
Et Cancor obiit.	Et Cancor obiit.	

Daß die drei Annalen auch hier aus einer

gemeinschaftlichen Quelle geschöpft, kann nicht zweifelhaft sein. Daß diese nicht nach Lorsch, sondern nach Gorze gehörte, zeigt, wie schon Oelsner S. 521 bemerkt, aufs deutlichste die Art wie jenes Kloster 764 eingeführt wird. Die Frage ist, ob die Zusätze 765. 766 in den sog. Ann. Lauresh. hier gemacht sind. Kann dafür zu sprechen scheinen, daß sie in Mosell. und Petav. fehlen, und daß die Ankunft des h. Nazarius in Lorsch doch recht eigentlich eine Nachricht ist, die für dieses Kloster Interesse haben mußte und dessen Datum man hier bewahren und aufzeichnen mochte, so läßt sich andererseits geltend machen, daß Petav. eher Anlaß hatten, das allgemeine »in Franciam« an die Stelle der zwei Klöster, die den Verf. nicht näher interessierten, zu setzen, als wenn sie nur die Translation nach Gorze vor sich gehabt hätten, daß auch 766 die Uebereinstimmung mit Lauresh. in der Bezeichnung des Chrodegang als »domnus« die Ursprünglichkeit dieses Zusatzes verbürgt, daß endlich nicht wohl abzusehen, wie man eher in Lorsch als in Gorze alle diese speciellen Daten, namentlich auch das des Todes von Chrodegang, gewußt und hinzugefügt haben sollte, während in Gorze die gewiß von Mönchen dieses Klosters ausgeführte Translation der Gebeine des h. Nazarius nach Lorsch auch ihrem Tage nach wohl bekannt und bemerkenswerth sein konnte. Ich kann demnach nicht umhin, in allen diesen Stellen den Text der Ann. Lauresh. als den der Vorlage am nächsten kommenden zu betrachten. Was sonst auf Lorsch hinweist, gehört späteren Jahren an und ist entweder beiden Texten gemein (778. 784) oder Zusatz einer Handschrift der *Lauresh.* (775. 778). Wir haben also keinen Grund

diesen Theil nach Lorsch zu setzen. Noch weniger sind wir berechtigt, wie Giesebrecht thut (S. 39 N. 50), die Petav. in Gorze entstehen zu lassen, da die dafür geltend gemachten Notizen von 765—769 ja eben nur dürftige Auszüge aus der älteren und reicheren Fassung der allen zu Grunde liegenden Vorlage sind.

Nicht dieselbe Zuverlässigkeit wie hier nimmt der Text der Ann. Lauresh. an andern Stellen in Anspruch, wobei vielleicht einiges auf Rechnung der Ausgabe Ussermanns fallen mag, dessen Codex bisher nicht zu Tage gekommen ist. So lesen sie 734: Carolus perrexit in Frisiam et eam vastavit usque ad internecionem; die verwandten Ann. Alam.: Karolus perrexit in Frisiam eamque vastavit, dagegen die Ann. Nazar.: Karolus perrexit in Frisiam et inde usque ad int. Damit nahe verwandt sind Ann. Alam.: Karolus perrexit in Frisiam et inde usque ad internecionem, und der reine Text der Ann. Petav.: Karolus perrexit in Frisiam usque internecionem. Ich bin sehr geneigt zu glauben, daß das »internecionem« auf einer falschen Auflösung des »int« der Ann. Nazar., das »vastavit« auf einem erklärendem Zusatz beruht, wie der Codex C. der Petav. ein »delevit eam« einschob: der Ausdruck »vastavit usque ad internecionem«, an sich sonderbar, ist auch gar nicht in dem Charakter dieser kurzen Aufzeichnungen. Wahrscheinlich steckt in dem »et inde usque ad int.« die Bezeichnung eines Ortes oder Landes, bis zu dem Karl seinen Zug ausdehnte.

Ist hier die Corruption jedenfalls alt, so glaube ich eine andere Stelle dem Herausgeber zur Last legen zu dürfen. Wir lesen

756. Rex Pippinus in Langobardia fuit; et cis mare

757 venit organus in Francia;
und werden aufgefordert, das »et cis mare« mit dem Jahre 757 zu verbinden. Wie ganz ungewöhnlich das ist, braucht kaum bemerkt zu werden.

Die Ann. Mosell. haben statt dessen:
756. Pippinus fuit in Italia, et Haistulfus mortuus.
757. venit organa in Francia.

Die Ann. Petav.:
756. Rex Pipinus perrexit in Langobardiam, et Haistulfus mortuus est.
757. venit organa in Franciam.

Was liegt näher als zu vermuthen, daß das »cis mare« entstanden ist aus »ais mor«, eine Abkürzung für: Aistulfus mortuus.

Das Resultat ist also, daß die erhaltenen Texte unabhängig von einander sind, weder Lauresh. aus Mosell., noch umgekehrt, noch Petav. aus einem der beiden, oder gar Mosell. aus Petav. geschöpft haben. Im Ganzen steht sich die Quelle von Petav. und Mosell. näher als in diesem Theil Mosell. und Lauresh. Die gemeinschaftliche Vorlage wird über das Jahr 770 nicht hinausgereicht haben, da hier die Verwandtschaft der Petav. aufhört und ihr Autor sein Werk auf anderer Grundlage fortsetzte.

Schon zwei Jahre früher endigt der Zusammenhang von Mosell. und Lauresh. mit den andern verwandten Annalen, den Alamannici, Guelferbytani, Nazariani, über deren Zusammenhang mit den hier zunächst besprochenen Annalen noch einiges hinzuzufügen ist.

Schon Lappenberg hat in der Ausgabe darauf aufmerksam gemacht und auch hier sind einzelne Beispiele vorgekommen, wie Mosell. oft näher Nazar. als mit Lauresh. übereinstimmen. r. haben aber nichts von den auf Gorze

oder Lorsch bezüglichen Nachrichten und dürfen also auch gewiß nicht nach Lorsch gesetzt oder auf die Gorzer Annalen[1]) zurückgeführt werden.

Bemerkenswerth ist, daß der erhaltene Codex mehrere Stellen von anderer (Sächsischer) Hand hat, die sich auch in Mosell., Lauresh. und Petav. finden, während sie in den nahe verwandten Alamann. und Guelferb. fehlen: 709. et Gotofridus mortuus est; 712. mors Heriberti regis Langobardorum; 759. mutavit rex Pippinus nomen suum in filium suum; 770. Berta duxit filiam Desiderii regis Langobardorum. Dürfte man annehmen, daß sie überhaupt hier zuerst in dieser Form aufgezeichnet wären, so müßten eben die Nazar., die in einer Handschrift des 8—9. Jahrhunderts erhalten sind, die Quelle für die gemeinschaftliche Vorlage jener drei Annalen (d. h. für die verlorenen Gorzer Annalen) sein. Dagegen spricht aber entschieden, daß der Text der Nazar. sonst von Einer Hand geschrieben ist und so bis ans Ende des 9. Jahrhunderts reicht, während die Verwandtschaft mit den Lauresh., Mosell. und Petav. nicht über das Jahr 768 hinausgeht, daß auch vom Jahr 742 an die Fassung der Nazar. von diesen viel zu sehr abweicht, um in diesem Theil als Grundlage derselben angenommen zu werden. Es fehlen auch den Gorzer Annalen alle für die Nazar. und ihre nächsten Verwandten charakteristischen Elsasser, speciell Murbacher Nachrichten (denn den Hildradus 733 kann man doch mit keinerlei Sicherheit hierhin setzen),

1) Oder, wie Wattenbach S. 113 sagt, auf die Mosellani. Richtiger Heigel S. 402: die alten Alamannischen Annalen, die, wie er mit Giesebrecht annimmt, in größter Reinheit in den Ann. Mosellani erhalten sind. Mit Unrecht läßt er aber die Benutzung 764 aufhören. Wenigstens auch 766 ist aus dieser Quelle.

wogegen sie 728 den Bischof Hadulf von
bray haben, den Nazar., Alam. und Guelf.
gehen.

Noch weniger möglich ist jene Ann
wenn Heigel Recht hat, daß von den unte
näher verwandten, wie schon Pertz angeno
und nur mit Unrecht auch auf die Laures
gedehnt hat, auf Murbach zurückgehende
nalen die sogenannten Guelferbytani d
Grunde liegende Original in diesem älteren
nicht blos am reinsten erhalten haben, sc
geradezu als eine bloße Copie desselben
sehen sind, frei namentlich von jeder Zumis
aus den in Gorze benutzten und verm
Aufzeichnungen. Die Annahme scheint mir
dings nicht ganz ohne Bedenken. Auch
zeigen Uebereinstimmung mit Lauresh. und
Verwandten:

Lauresh.	Guelf.
746.	
Carlomannus intravit in Alamannia.	Karolomannus in Alama
747.	
Carlomannus migravit ad Romam.	Karolomannus Romam i
748.	
Crifico fugit in Saxonia.	Griffo in Saxonia elapsu
762.	
Pippinus fuit in Wasconia et conquesivit Biduricam.	Franci in Wasconia, Bi conquesierunt.
764.	
Hibernus grandis et durus.	Tunc ille grandis hiemps

Doch kann die Uebereinstimmung zufällig sei
auf späterer Einschaltung beruhen. In za
chen Stellen zeigen Nazar. und Alam. n
Verwandtschaft, haben z. B. 746 und 762
Equitania statt Wasconia, 755 ein in Guel
lendes »percussus«; und auch Heigel ist de

nung, daß später die Alam., die er für eine erweiterte in Murbach selbst vorgenommene Redaction hält, die Nazar. benutzt haben, was ich freilich in den Jahren 786—90 nicht annehmen kann. Und wenn er meint, daß auch die Lauresh. zu Rathe gezogen seien, so sehe ich dazu gar keinen Grund: die Uebereinstimmung mit diesen ist nicht grösser als mit den andern verwandten Exemplaren: das »vastavit« 734, vorher S. 11, kann dafür allein schwerlich entscheidend sein. Fast überall ist dagegen die Verwandtschaft mit Nazar. der Art, daß Alam. nur als eine directe Ableitung aus diesen angesehen werden können, aus einer Zeit wo sie die Zusätze der Sächsischen Hand noch nicht erhalten hatten, und auch nicht aus dem uns erhaltenen Codex, da diesem die in Alam. erhaltenen Worte 708: Audoinus episcopus obiit, fehlen, und hier später (seit 778) der Text eine erst stilistische, dann auch sachliche Erweiterung erhalten hat. Auch Alam. haben einige Aenderungen im Ausdruck, sachliche Zusätze nur 728: Franci quieverunt, 759: quieverunt, die allerdings dem Sprachgebrauch der Murbacher Annalen entsprechen; (vgl. 754: Franci absque bello quieverunt; 756: Franci quieverunt, excepto etc.), von denen aber wenigstens die letzte nur aus Irrthum zu dem falschen Jahr gekommen sein kann, das erste einer Zeit angehört, die, soweit wir nach Guelf. urtheilen können, in Murb. ohne Notizen geblieben war, so daß zu einer directen Zurückführung auf diese kein Grund vorliegt, oder, wie man vielleicht richtiger sagt, in dem ältern Theil die Nazar. eine Fassung darstellen, die, möglicher Weise auch in Murbach gemacht, bei der Redaction der Alam. benutzt ward, die Heigel wenigstens auch nach diesem Kloster setzt.

Die Sache stellt sich demnach so, daß Nazar.

auf einer Verbindung der alten Murbacher Annalen mit der Quelle der Gorzer, also auf einer ähnlichen Compilation wie die Petav. mit den Ann. S. Amandi, beruhen, und aus ihnen die Nachrichten jener auch in Alam. übergegangen sind, während sie in Guelf., wenn wir auf die (S. 14) angeführten allerdings zweifelhaften Stellen kein Gewicht legen, fehlen.

Später trug in Nazar. eine andere Hand jene 4 Stellen nach, von denen 2 der gemeinschaftlichen Grundlage angehören, aber in dieser Abschrift übergangen waren (709. 712), die 2 andern nur in den Ableitungen der Gorzer sich finden, so daß wahrscheinlich ein solches Exemplar dem Schreiber zur Hand war.

Für die Heimath der gemeinsamen Quelle möchte ich mit Giesebrecht auch Alamannien halten, da außer dem Bischof Audoin von Constanz auch der Herzog Lantfried und wahrscheinlich andere Mitglieder seiner Familie erwähnt werden 730; vgl. 751. 741 [1]). Ueber die letzte Angelsächsische Grundlage kann kein Zweifel sein.

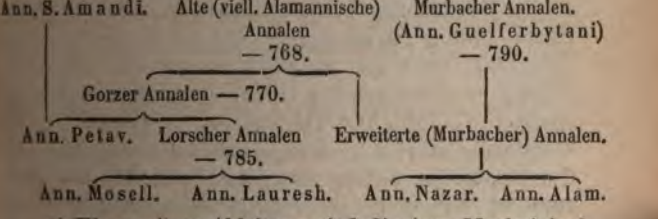
Eine gewisse Schwierigkeit macht es noch das Verhältnis der Gorzer Ableitungen zu einander zu bestimmen. Bis 771 sind Mosell. und Petav. näher verwandt als Lauresh., während nach diesem Jahre Mosell. und Lauresh. fast ganz in ihren ausführlicheren Nachrichten übereinstimmen, auch beide auf Lorsch als Ursprungsort dieser Aufzeichnungen hinweisen [2]) (s. vor-

1) Dagegen gehört Hadulf von Cambray, den Wattenbach geltend macht, erst der Gorzer Ableitung an.

2) Wattenbach S. 112 bezweifelt dies und meint, ein Kleriker, der im Gefolge des Bischof von Metz das Hoflager besuchte, habe wohl auch den Tod zweier Aebte von Lorsch verzeichnen können. Dann aber doch schwerlich ohne Bezeichnung eben dieser Eigenschaft.

her S. 10). Doch kann auch hier keins aus dem andern abgeleitet sein. Mosell. haben kleinere Zusätze, wie 774 zu »Tisin«: quae etiam Papia, 782: et quod nonnulli suorum in hac seditione interissent, sachlich 776 die Nachricht über die Erbauung der Karlsburg mehr. Es ist nicht wahrscheinlich, daß Lauresh. dies übergangen hätten, wenn es ihnen vorgelegen. Andererseits geben jene 785, wo ihre Verwandtschaft mit den Mosell. aufhört, die Notiz, welche diese am Ende von 777 haben: A Gregorii papae obitum usque ad praesentem annum fiunt 172 anni, mit der nöthigen Abweichung: anni 180, was wohl nur als eine Aenderung angesehen werden kann, die vorgenommen ward, als die Erzählung über jenes Jahr fortgeführt vorlag. Die Wendung 780: et omnia accepit in hospitate, in Mosell. ist gewiss ursprünglicher als das »et omnium accepit obsides« der Lauresh. Es bleibt also nur anzunehmen, daß Lauresh. in dem älteren Theil ihre Vorlage mehr verlassen haben als Mosell., während diese bei im ganzen treuerer Wiedergabe sich manche kleine stilistische Aenderungen und Zusätze erlauben.

Der Stammbaum [1]), bei dem natürlich noch manche Mittelglieder fehlen können, wäre also (die uns erhaltenen sind gesperrt gedruckt):



1) Eine weitere Ableitung sind die Ann. Maximiniani, die wie ein Exemplar der Lorscher Annalen auch die Petav. *benutzt haben; vgl. Nachr.* 1871, S 307 ff.

Ueber einige bisher noch nicht bekannte geschnittene Steine.

Von

Friedrich Wieseler.

Von den vertieft geschnittenen Steinen, welche ich der kgl. Societät vorzulegen die Ehre habe, gehören sechs dem hiesigen archäologisch-numismatischen Institute, einer dem Herrn Professor Dr. Bergau in Nürnberg an.

Der an letzter Stelle erwähnte Stein ist ein Onyx von zwei Lagen, einer größeren bräunlichen und einer kleineren weißlichen. Er ist von ovaler Form, auf der einen Seite etwas convex, auf der anderen flach geschliffen. Der jetzige Besitzer erstand ihn von einem durch Nürnberg reisenden Kaufmann vom Rhein, welcher ihn aus Frankreich erhalten haben will, was durchaus nicht unwahrscheinlich ist. In der Mitte soll ursprünglich ein grüner Stein mit einem »Bilde der Ceres« gewesen sein. Diesen hat der Kaufmann verloren. Das Loch, welches in der Mitte durch den Stein gebohrt ist, ist jetzt durch moderne nicht geschnittene Steine geschlossen, auf der convexen Seite (wo ohne Zweifel der grüne Stein angebracht war) durch einen Böhmischen Granat, auf der flachen Seite durch einen Türkis.

Der Onyx ist nicht bloß auf der Vorderseite, sondern auch auf der Rückseite mit eingravirten bildlichen Darstellungen versehen, ein Umstand, der auf den geschnittenen Steinen des späteren Alterthums und gerade des Bereiches, welchem jener hinsichtlich seiner Darstellungen angehört, nicht so gar selten vorkommt.

Auf der convexen Seite findet man die sieben Planeten- und Wochentage-Götter, bis auf den Sol in voller Gestalt, nebst den ihnen entsprechenden Zeichen; auf der flachen Seite oben ringsherum die zwölf den zwölf Monaten entsprechenden Bilder des Thierkreises, zwei davon mit den entsprechenden Zodiacalzeichen, und in der Mitte innerhalb eines Kreises zehn Zodiacalzeichen dargestellt.

Dergleichen Darstellungen kommen bekanntlich auf Werken verschiedenen Materials und verschiedener Kunstgattungen nicht selten vor, besonders häufig auf geschnittenen Steinen. Eine sehr dankenswerthe, reiche Uebersicht der betreffenden Bildwerke gab im Jahre 1862 R. Gaedechens als Anhang zu der Schrift: Der marmorne Himmelsglobus des fürstl. Waldeckschen Antikencabinets zu Arolsen, S. 32 fg. Ausserdem sind — abgesehen von dem durch Lersch in den Jahrb. d. Ver. von Alterthumsfr. im Rheinl. V. VI, S. 299 fg. u. Mercklin in d. Arch. Ztg. 1856, S. 260 fg. Zusammengebrachten — etwa noch zu vergleichen: von Marmorwerken der Zodiacus von Athen bei Lebas Voyage archéol., Mon. fg., fig. 21 u. 22, und in von Leutsch's Philologus, Bd. XXII, z. S. 385 fg., auch das, übrigens nur vier Zeichen des Thierkreises, welche sich auf die vier Jahreszeichen beziehen, enthaltende Puteal zu Trigueros in Spanien, beschrieben von E. Hübner »Die ant. Bildw. in Madrid» u. s. w. S. 319 fg.; von Münzen die von Greppo in Cartier's und de la Saußaye's Rev. numism., A. 1840, p. 204 angeführten, nebst den dort p. 200 und pl. XXI, n. 4, abbildlich mitgetheilten Contorniaten, dazu die unter Elagabal in Sidon geprägte, welche J. Friedländer in der kleinen aber lehrreichen Schrift über das kgl. *Münzcabinet* zu Berlin aus

Jahre 1871, S. 65, n. 655 verzeichnet hat, so wie die von unserem leider jüngst dahingeschiedenen Correspondenten, dem trefflichen C. L. Grotefend in dem zur Begrüssung der Philologenversammlung zu Hannover herausgegebenen Aufsatze »Unedirte Griech. u. Röm. Münzen« S. 39 fg. beschriebene und erläuterte und Taf. I, n. 7 in Abbildung mitgetheilte Bronzemünze Gordians III, die einzige Römische Münze mit dem Zodiacus, mit Ausnahme der Contorniaten; von geschnittenen Steinen endlich die durch Sacken und Kenner »Die Sammlungen des k. kgl. Münz- u. Ant.-Kab.« zu Wien S. 437, n. 474, 475, und S. 449, n. 1276 aufgeführten Stücke.

Trotzdem sind uns nur zwei Bildwerke bekannt, welche dem in Rede stehenden geschnittenen Steine darin entsprechen, dass sie die Planeten- und Wochentagegötter mit ihren Zeichen auf der einen und die Bilder des Thierkreises nebst den entprechenden Zodiacalzeichen auf der andern Seite zeigen, beide auch geschnittene Steine, während die Zahl der Bilderwerke, die auf einer und derselben Seite die Planeten- und Wochentage-Götter von den Zodiacalbildern umgeben vor die Augen bringen, eine etwas grössere, wenn auch keinesweges beträchtliche ist.

Die beiden erwähnten geschnittenen Steine sind der Achat in Abr. Gorlaei Dactyl. P. II, n. 432 und 433, und der Achat bei J. Chiflet Macarii Abraxas t. XX, n. 83, welchen Montfaucon Ant. expl. T. II, pl. CLXX, wiederholt hat. Jener Stein ist rund, dieser oval wie der in Rede stehende. Hinsichtlich der Darstellungen entsprechen sich die drei geschnittenen Steine durchaus. Namentlich ist zu beachten, dass alle drei auf der Seite mit den Bildern des [illegible]kreises innerhalb des Kreises in der Mitte

die Keile mit dem Bilde des Stiers und des Löwen von den betreffenden Zodiacalzeichen leer zeigen, während diese jenen beiden Bildern ganz in der Nähe beigegeben sind. Die Abbildung des Achats bei Chiflet kann einstweilen eine Abbildung des etwa halb so grossen Bergauschen Onyx vertreten, wenn man nur folgende Umstände gehörig berücksichtigt.

Jene Abbildung ist ebenso wie die des Achats bei Gorlaeus nicht bloß auf den Kopf gestellt, sondern auch nach Abdrücken, nicht unmittelbar nach dem Originale gemacht. Beachtet man das, so wird man dasselbe finden, was auf dem Bergauschen Stein zu sehen ist, nämlich dass der Widder sich im Zenith der Figuren des Thierkreises befindet und die übrigen Bilder dieses in der Reihenfolge, wie sie in den bekannten Versen

Sunt aries, taurus, gemini, cancer, leo, virgo,
Libraque cum scorpio, arcitenens, caper, amphora, pisces

angegeben wird, links vom Beschauer herumgehend sich anschliessen, wie es auf den antiken Darstellungen des Zodiacus stets vorkommt; ferner unter den Planeten- und Wochentagen-Göttern der durch das Sonnengesicht repräsentirte Sol die oberste und erste Stelle einnimmt, was weniger mit den antiken bildlichen Darstellungen als mit Ausonius und Laurentius Lydus übereinstimmt und auf christlichen Einfluss hinweist (Lersch in den Jahrb. d. Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinl. IV. S. 176, V. VI. S. 301, n. 13).

Daß übrigens die Darstellungen auf der Seite mit den Planeten- und Wochentagen-Göttern von keinem der drei Steine auch nur in der Zeit des späteren classischen Alterthums

geschnitten sind, sondern dieselben entweder aus dem Mittelalter, oder — was noch wahrscheinlicher ist — aus der Zeit vom funfzehnten Jahrhundert unserer Aera an stammen, erhellt schon aus dem Umstande, daß Saturn mit der Sense dargestellt ist; vgl. hierüber C. A. Böttiger «Ideen zur Kunstmythologie» Bd. I, S. 224 und S. 229 fg., Anm. 9. Hinsichtlich der Steine bei Gorlaeus und Chiflet muß ich mich jedes weiteren Urtheils begeben, da sie mir nur aus den mangelhaften Abbildungen bekannt sind. Was den Bergau'schen Onyx anbetrifft, so spricht auch der Mangel der Politur der eingeschnittenen Figuren gegen die Annahme einer Herkunft aus der Zeit des Römischen Alterthums. Uebrigens tritt uns auf diesem Stein ein bedeutender Unterschied in Betreff der Ausführung entgegen, indem die Darstellungen auf der flachen Seite weit besser und sorgfältiger gearbeitet sind als auf der convexen. Es sieht ganz so aus, als seien sie nicht von einer und derselben Hand. Auf der flachen Seite scheint bei einer Figur auch der Anfang einer sorgfältigeren Politur gemacht zu sein. Man könnte die Zodiacalbilder der Seite dem Römischen Alterthum zuschreiben, indem man annähme, daß die Arbeit nicht ganz zu Ende gebracht sei. Dass diese Voraussetzung aber schon an sich etwas Gewagtes habe, braucht nicht ausdrücklich bemerkt zu werden.

Dass der grüne Stein mit dem »Bilde der Ceres« nicht ursprünglich zu dem Onyx gehört und dass dieser von Haus aus in der Mitte nicht durchbohrt war, unterliegt keinem Zweifel. Allerdings findet man mehrfach Büsten oder ganze Figuren von Gottheiten inmitten der Planetenbilder; allein — ganz abgesehen davon, dass

unter jenen Ceres nicht vorkommt — die von den Planeten umgebenen Götterbilder sind stets auf demselben Stein ausgeführt wie die Planeten. Wie die Mitte des Bergau'schen Steins auf beiden Seiten ursprünglich aussah, zeigen die im Wesentlichen übereinstimmenden und nur in Betreff der Form des Mittelstücks, welches sich nach der Form des ganzen Steins richtet, abweichenden Abbildungen der beiden anderen Steine bei Gorlaeus und Chifflet. Das Loch in der Mitte, welches in neuerer Zeit durch den grünen Stein verkleidet werden sollte, hängt sicherlich mit dem deutlich wahrnehmbaren Bruch des Steins in vier Stücke zusammen. Möglicherweise hat die Bohrung des Loches den Bruch veranlasst. Wir kennen noch andere Beispiele der Durchbohrung geschnittener Steine die als Amulete getragen werden sollten. Für den vorliegenden Fall würde anzunehmen sein, dass das Loch deshalb grade in der Mitte angebracht wurde, weil diese kein Bild oder Zeichen enthielt.

So viel über den Stein des Herrn Bergau!

Die anderen geschnittenen Steine habe ich während meiner letzten Italiänischen Reise zu Florenz erworben. Sie stammen sämmtlich aus dem alten Etrurien. An der Echtheit kann bei keinem gezweifelt werden. Sie sind aus Carneol und haben die in Etrurien so gewöhnliche Käferform, bis auf einen.

Dieser saß ursprünglich in einem eisernen Ringe. Er enthält auf der oberen Fläche eine sehr tief geschnittene und gut ausgeführte Darstellung, welche auch in sachlicher Beziehung von Interesse ist. Ein mit einer eigenthümlichen umfangreichen Kopftracht versehener, sonst nackter, bärtiger Mann sitzt in einer Art von

halbmondförmigem Behälter und ist im Begriff mit der Linken einen Fisch von der Schnur einer Angelruthe abzulösen, die er mit der kaum sichtbaren Hand des rechten Arms hält, von welchem ausserdem nichts zum Vorschein kommt. Hinter seinem Rücken steht ein Dreizack, der als Fischergeräth bekannt genug ist, vgl. meine Comm. de vario usu tridentis apud veteres, Gott. MDCCCLXXII, wo dieses Beispiel noch nicht angeführt werden konnte. Ausserdem befinden sich vor und hinter dem Fischer an dem Gegenstande, in welchem dieser sitzt, zwei kleine rundliche gefässähnliche Dinge, vielleicht zur Aufbewahrung des Fangs bestimmt. Der Gegenstand, in welchem der Mann sitzt, ist mir in gleicher Weise noch auf keinem antiken Bildwerke vorgekommen. Vermuthlich hat man ihn als einen Kahn mit langem Schnabel (ἔμβολον), im Querschnitt dargestellt, zu betrachten.

Die Scarabäen, welche, wie regelmässig, der Länge nach durchbohrt sind, haben sämmtlich Belang hinsichtlich der dargestellten Gegenstände, ein paar auch in Betreff der künstlerischen Ausführung.

Wir erwähnen zuerst eins von den beiden größeren Stücken, mit jenen bekannten nur a globolo gearbeiteten Figuren. Man gewahrt zwei mit Hüten oder buschlosen Helmen versehene Männer-Figuren, welche, die eine mit der linken, die andere mit der rechten Hand, den Speer schräg aufstüzend, gebückt (zu gehöriger Raumausfüllung) einander gegenübersitzen. Dergleichen Darstellungen finden sich nicht selten auf Etruskischen Spiegeln; auf Etr. Scarabäen dürften sie nur spärlich vor-

en.

1 anderer auch zu den grösseren gehören-

der Stein, welcher deutliche Spuren davon trägt, daß er einmal im Feuer gewesen ist, zeigt einen auf dem Rücken eines Stieres wie gelagerten Mann, der den rechten Arm hebt und den linken an die Hörner des Thiers gelegt zu haben scheint, welches im eiligsten Laufe eben zusammenbricht. Etwa Herakles oder Theseus, der in dieser, mir sonst nicht erinnerlichen Weise den Stier bändigt. Eine auch nur ähnliche Replik ist mir nicht bekannt.

Ein etwas kleinerer, sehr gut gearbeiteter Scarabäus enthält die Darstellung eines durch den deutlichen Pferdeschwanz sicher bezeichneten Silens oder Satyrs, der, indem er auf einer Latte oder Stange kniet und mit dem linken ausgestreckten Arm sich im Gleichgewicht zu halten bestrebt ist, mit der rechten Hand eine Amphora gefaßt hält, auf welche er hinblickt, entweder um sie den drei unten an der Latte aufgehängten Amphoren hinzuzufügen, oder um ihres Inhalts theilhaftig zu werden, nachdem er sie von ihrem Platz unter der Latte oder Stange weggenommen hat. Diese Darstellung steht auch ganz einzig da. Die Scarabäenbilder, welche man auf den Herakles, der auf einem von Krügen gezimmerten Floss schifft, bezogen hat: Cades Impr. gemm. I, 18. 19, III, 21. 22. 23, haben nichts mit ihr zu schaffen. An diese, zumeist an die unter III, 21, erinnert die Darstellung eines Etruskischen Scarabäus aus der früher im Besitz der Frau Mertens-Schaafhausen befindlich gewesenen Sammlung, welche C. W. King Antique Gems, London 1860, pl. I, n. 9 abbildlich mitgetheilt hat, mit der Erklärung: Faun reclining on a raft formed of six amphorae fastened together, and holding up a wineskin for a sail. Wäre *diese Auffassung* die richtige,

so könnte man sich etwa veranlaßt fühlen, die Darstellung auf dem in Rede stehenden Scarabäus so zu fassen, daß der Silen oder Satyr in Begriff sei, die Amphora unterhalb eines Floßes anzubringen. Allein ich zweifle sehr an dem »Faun» des von King behandelten Scarabäus. Das was er für einen kurzen Schwanz gehalten zu haben scheint, dürfte nichts Anderes sein als die schlecht ausgeführte Hand des linken Arms oder eine kurze Keule, wie ja die Figur auf dem zunächst stehenden Scarabäus in dem Impr. gemm. in der entsprechenden Hand eine Keule hält. Wie käme auch ein Silen oder Satyr dazu, einsam so umherzuschiffen? Man wird doch nicht daran erinnern wollen, daß Silene, die allerdings von Haus aus mit Wasser zusammenhängen, bei Nonnos (Dionys. XXIII. 160) schwimmend vorkommen?

Ein Stein derselben Grösse zeigt einen mit einer Kopfbedeckung, welche dem Griechischen πῖλος entspricht, versehenen, sonst anscheinend nackten Mann, der nach links hinzuschreiten im Begriff ist, und in der linken Hand einen Helm trägt, indem er sich nach rechts hin umblickt und die rechte Hand an ein anderes, hinter ihm am Boden stehendes Waffenstück, sicherlich einen en face dargestellten Schild, zu legen sich anschickt. Hat man in dieser Figur, welche meines Wissens auf Etruskischen Scarabäen sonst nicht vorkommt, Hephästos zu erkennen, so darf man doch schwerlich die Darstellung zu den in dieser Gattung der Kunstübung so seltenen aus der höheren Götterwelt rechnen, sondern muss auch sie den viel häufigeren aus dem Griechischen Heroenkreise zuzählen, da an Gott, wie er der Thetis die für Achilleus

gefertigten Waffen überreichen will, zu denken sein wird.

Auf dem kleinsten Scarabäus endlich ist in recht hübscher Arbeit eine hockende menschliche Figur mit Schweinskopf, welche in der rechten Hand einen Kantharos hält, dargestellt: ohne Zweifel einer der durch den Zaubertrank der Kirke verwandelten Genossen des Odysseus (Homer. Od. K, 239 fg.). Aehnliche Darstellungen kommen auch sonst vor, vgl. Overbeck's Gallerie heroischer Bildw. Taf. XXXII und O. Jahn in der Arch. Ztg. 1865, S. 17 fg. zu Taf. CXCIV; aber, so viel mir bekannt, auf keinem Etruskischen Scarabäus, überall auf keinem geschnittenen Steine.

Universität.

Verzeichniß der in der philosophischen Facultät vollzogenen Promotionen (nach dem Datum des Diploms aufgeführt.)

Unter dem Decanat des Hofrath Bartling.

I. Ehrenpromotion.

27. Juli 1872. Ober-Medicinal-Rath Wilhelm Baum in Göttingen, bei Gelegenheit seines 50jährigen Doctor-Jubiläums.

II. Unter dem Decanat des Prof. Sartorius von Waltershausen beschlossene Promotion.

8. August 1872. G. Aug. Carl Schwarze aus Clausthal, Oberlehrer in Goslar; Dissertation: De oratione κατα Διονυσοδώρου quae inter demosthenicas est quinquagesima sexta.

III. Unter dem Decanat des Prof. Waitz beschlossene Promotionen.

1. 18. Juli 1872. Gust. Aug. Th. Schmidt

aus St. Petersburg, Assistent am chemischen Laboratorium der Universität daselbst; Dissertation: Ueber Monoamidoderivate des Azobenzols und Azoxybenzols.

2) 15. Juli. Ernst Robel aus Cottbus; Diss.: Ueber Höfe und Nebensonnen.

3) 20. Juli. Gottlieb Münder aus Osterode; Diss.: Ueber die isomeren Dichlorhydrine und die Oxydation des Allylalkoholbromürs zu Bibrompropionsäure.

4) 26. Juli. Adalbert Bezzenberger aus Kassel; Diss.: Untersuchungen über die gothischen Adverbien und Partikeln.

5) 27. Juli. Ernst Ziegler aus Meyenburg im Hannoverschen; Diss.: De Luciano poetarum judice et imitatore.

6) 6. November. Joseph Girgensohn aus Moskau; Diss.: Kritische Untersuchungen über das VII. Buch der Historia polonica von Dlugosh.

7) 18. November. Ludwig Theopold aus Blomberg; Diss.: Kritische Untersuchungen über die Quellen zur angelsächsischen Geschichte des 8 Jahrhunderts u. s. w.

8) 28. Januar 1873. Carl Frick aus Schwerin; Diss.: De ephoris Spartanis.

9) 28. Januar Ludwig Hahne aus Rethmar im Hannoverschen; Diss.: De fano Apollinis Delphico.

10) 26. Juni. Adolf Vollmer aus Hamburg; Diss.: Quaeritur unde belli Punici secundi scriptores sua hauserint.

IV. Unter dem Decanat des Hofrath Bartling beschlossene und vollzogene Promotionen.

1) 3. August 1872. August Döring aus Garlsdorf bei Lüneburg; Diss.: Bemerkungen über die Bedeutung und Untersuchungen über

die chemische Zusammensetzung der Pulmonaten-Schale.

2) 20. August. Franz Jacobi aus Graudenz, Gymnasiallehrer in Emden; Diss.: De usu allitterationis apud Sophoclem.

3) 20. September. Heinrich Thorbecke aus Salzuffeln, Gymnasiallehrer in Detmold; Diss.: De Judaeis Aegyptiis (Jahresbericht des Gymnasiums in Detmold. Schuljahr 1869—70.)

4) 28. September. Jul. Alwin Wetzold aus Görlitz; Diss.: Die Wahl Friedrich I.

5) 8. October. Carl Moritz Rechenberg aus Belgershain bei Leipzig; Diss.: Entwicklung des Gottesbegriffes in der griechischen Philosophie.

6) 22. October. Richard Leopold Börnstein aus Königsberg in Preussen; Diss.: Zur Theorie von Rühmkorffs Inductionsapparat.

7) 22. October. Paul Hässelbarth aus Jüterbogk; Diss.: Ueber *A*— und *B*— Parabromnitrosulfotoluol und *A*— Parabromsulfobenzoësäure aus krystallisirtem Bromtoluol.

8) 24. October. Carl Sattler aus Gr. Munzel im Hannov.; Diss.: Die flandrisch-holländischen Verwicklungen unter Wilhelm v. Holland 1248—1256.

9) 4. December. Carl Aug. Reimer aus Kössern in Sachsen; Diss.: Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei.

19) 10. December. Hermann Weppen aus Markoldendorf; Diss.: Beiträge zur chemischen Kenntniß der Rhizoma Veratri albi L.

11) 14. December. Heinrich Sundmacher aus Stadthagen; Diss.: Die altfranzösische und mittelhochdeutsche Bearbeitung der Sage v Flore und Blancheflur.

ure sich bildende Chlor-

Carl Aug Voller aus
er Aenderungen der elektro-
galvanischer Combination

Oskar Brenken aus Cöln;
des Monobromphenols.
Hermann Baetke aus Neu-
er Lübecker Todtentanz. Ein
tellung des alten niederländi-

z. Otto Reinhold Adalbert
Danzig; Diss.: Die Slaven-
ds.
rz. Heinr. Ludw. Rissmüller
Diss.: Ueber die Stoffwanderung
.
ärz. Paul Goldschmidt aus
.: Specimen des Setubandha.
März. Friedr. Ludw. Bente aus
Diss.: Ueber Benzylbichlorid und
ten zu Chlor- und Salpeter-

März. Max Fesca aus Soldin;
turchemische Untersuchungen. Wel-
s übt der stoffliche Gehalt des Bo-
ualität des Tabacksblattes aus. u. s. w.
pril. August Freiherr Grote aus
.: Beziehungen zwischen Bodenzu-
ng und Entwicklung und Stoffbil-
lanzen.
pril. Pedro Garza aus Mexiko;
ndas luminosas.
pril. Paul François Roos aus
Diss.: Ueber isomere Bromtoluidine
und Para-Bromtoluol.

12) 17. December. Heinr. Edmund Schwannecke aus Rodensleben bei Magdeburg; Diss.: Ueber die Bewegung eines Punkts, welcher gezwungen ist, auf einer festen Ebene zu bleiben und welcher von einem festen Punkte außerhalb der Ebene nach dem Newton'schen Gesetze angezogen wird.

13) 17. December. Rudolf Damus aus Elbing; Diss.: Die Slavenchronik Arnolds von Lübeck.

14) 28. December. Emil Schmiele aus Saalfeld in Ostpreussen; Diss.: Robert der Friese bis zur Sicherstellung seiner Herrschaft in Flandern.

15) 22. Januar 1873. Reinhard Jordan aus Prester bei Magdeburg; Dissertation: De fontibus Appiani in bellis Mithridaticis enarrandis.

16) 27. Januar. Emil Johannes Gelhorn aus Danzig; Diss.: Die Chronik Emo's und Menko's von Floridus hortus.

17) 3. Februar. Aug. Krohn aus Detmold, Gymnasiallehrer in Saarbrücken; Diss.: Ludwig der Deutsche.

18) 3. Februar. Jul. Eduard Rehnisch aus Olbersdorf bei Zittau; Diss.: Studien zur Metaphysik.

19) 10. Februar, Edmund Albert Letts aus Sydenham bei London; Diss.: Ueber die Zusammensetzung der Hyposulfite etc.

20) 15. Februar. Wilh. Gebhardt aus Gebhardtshoff im Brandenb.; Diss,: De tabularum a Polygnoto in Lesche Delphica pictarum compositione.

21) 17. Februar. Gustav Weiss aus Escherode; Diss.: Ueber die Wirkung der Wärme auf sich bildendes Bromsulfotoluol und über die

aus Chlornitrobenzoësäure sich bildende Chloroxybenzoësäure.

22) 26. Februar. Carl Aug Voller aus Elberfeld; Diss.: Ueber Aenderungen der elektromotorischen Kraft galvanischer Combination durch die Wärme.

23) 13. März. Oskar Brenken aus Cöln; Diss.: Zur Kentniß des Monobromphenols.

24) 17. März. Hermann Baetke aus Neu-Ruppin; Diss.: Der Lübecker Todtentanz. Ein Versuch zur Herstellung des alten niederländischen Textes.

25) 17. März. Otto Reinhold Adalbert Voelkel aus Danzig; Diss.: Die Slavenchronik Helmolds.

26) 18. März. Heinr. Ludw. Rissmüller aus Münden; Diss.: Ueber die Stoffwanderung in der Pflanze.

27) 25. März. Paul Goldschmidt aus Danzig; Diss.: Specimen des Setubandha.

28) 28. März. Friedr. Ludw. Bente aus Lamspringe; Diss.: Ueber Benzylbichlorid und sein Verhalten zu Chlor- und Salpetersäure etc.

29) 31. März. Max Fesca aus Soldin; Diss.: Agriculturchemische Untersuchungen. Welchen Einfluss übt der stoffliche Gehalt des Bodens auf die Qualität des Tabacksblattes aus. u. s. w.

30) 2. April. August Freiherr Grote aus Jühnde; Diss.: Beziehungen zwischen Bodenzusammensetzung und Entwicklung und Stoffbildung der Pflanzen.

31) 7. April. Pedro Garza aus Mexiko; Diss.: Las Ondas luminosas.

32) 7. April. Paul François Roos aus Amsterdam; Diss.: Ueber isomere Bromtoluidine und Ortho- und Para-Bromtoluol.

33) 8. April. Ernst Ludw. Mylius aus Soldin; Diss.: Ueber Kohlensäurederivate des Jsobutylalkohols.

34) 8. April. Georg Herm. Franssen aus Suurhusen bei Emden; Diss.: Questionis de scholiorum Euripideorum in poetae verbis restituendis auctoritate et usu specimen.

35) 9. April. Joh. Georg Hubert Eichler aus Drossen in der Provinz Brandenburg, Gymnasiallehrer in Frankfurt a. O.; Diss.: De formarum quas dicunt epicarum in tragoediis Aeschyli atque Sophoclis usu.

36) 9. April. Rudolf Mücke aus Görlitz; Diss.: De injuriarum actione ex jure attico gravissima.

37) 22. April. Joh. Carl Otto Loeschhorn aus Berlin; Diss.: Zum normannischen Rolandsliede.

38) 3. Mai. Theodor Blumenthal aus Calbe a. S.; Diss.: Zur Verfassungs- und Verwaltungsgeschichte von Genua im 12. Jahrhundert.

39) 3. Mai. Hans Heinr. Aug. Neuling aus Bremen; Diss.: De belli Punici primi scriptorum fontibus.

40) 13. Mai. Gustav Bauch aus Laskowitz bei Breslau; Diss.: Ueber die Historia Romana des Paulus Diaconus. Eine Quellenuntersuchung.

41) 23. Mai. Carl Ueberhorst aus Hamm; Diss.: Der Inhalt der Geisteswissenschaft und der Philosophie und die Nothwendigkeit der Trennung beider Wissenschaften.

42) 28. Mai. Ernst Kestner aus Detmold; Diss.: der Kreuzzug Friedrichs II.

(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

3. Februar — № 2.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 9. Januar.

(Fortsetzung.)

Vedisch *vrad* = griechisch ϝραδ, ϝροδ.

Von

Th. Benfey.

In den Veden erscheint ein einziges Mal (Rv. II. 24, 3) eine Verbalform, ohne daß sich sonst irgend eine andere desselben Verbums zeigt, nämlich *ávradanta*, und zweimal ein Casus eines ebenfalls sonst nicht weiter vorkommenden Nomens *vrandín*, nämlich *vrandínas* im Rv. I. 54, 4 und 5.

Das Thema *vrandín* ist in dem alten Vedenglossar, dem Naighaṇṭuka, und zwar in dem Abschnitt aufgeführt, in welchem Wörter ohne Angabe ihrer Bedeutungen mitgetheilt werden, nämlich in IV. 4.

In der Interpretation dieses Glossars, dem Nirukta, welche wir Yâska verdanken, wird dieses *vrandín* V. 15 besprochen und von einem Verbum *vrand* abgeleitet, dem die Bedeutung

'weich werden' (*mridûbhâvakarman*) [1]) gegeben wird. Zugleich wird in dem folgenden Paragraph, V. 16, die Stelle Rv. I. 54, 5 kurz erläutert und dabei auch das oben erwähnte *ávradanta* dazugezogen. Sâyaṇa führt zu Rv. II. 24, 3 diese Erklärung etwas weiter aus und das Verbum ist hier, ohne Angabe einer Variante, in der M. Müller'schen Ausgabe *vrad*, ohne *n*, gedruckt.

Weder die Wurzelverzeichnisse des Sanskrit, noch die ganze so überaus reiche nicht-vedische Sprache haben auch nur die geringste Spur eines Verbums *vrand* oder *vrad*; eben so wenig bieten sie irgend eine Stütze für diese Auffassung im Nirukta und bei Sâyaṇa.

Aus Sâyaṇa zu I. 54, 4 ergiebt sich zugleich, dass sie keineswegs von allen Vedenerklärern angenommen ward. Denn es wird hier für *vrandín* daneben, aber zuerst, eine andre vorgeschlagen, nämlich eine Ableitung von *vrinda* 'Schaar.' Da aber Sâyaṇa's Commentare wesentlich nur Compilationen sind, ist es schon darum nicht dem geringsten Zweifel zu unterwerfen, daß er auch diese an die Spitze gestellte Erklärung nicht selbst ersonnen, sondern schon bei irgend einem seiner Vorgänger gefunden hat; hier ist für diese Annahme entscheidend der Umstand, dass er schon bei Erläuterung des folgenden Verses, wo *vrandín* wieder erscheint, gar nicht mehr an sie denkt, sondern nur die im Nirukta gegebene wiederholt.

Diese Differenz in der heimischen Erklärung von *vrandín* liefert den Beweis, daß weder die eine noch die andere als eine Tradition betrachtet

1) so mit *d*, nicht mit *d*, ist auch in Sâyaṇa's Commentar zu Rv. I. 54, 4 und 5 zu schreiben.

ward, die Anspruch auf unbezweifelbare Richtigkeit machen dürfte. Wir sind vielmehr dadurch zu der Annahme berechtigt, daß beide, wie entschieden die überwiegend größte Mehrzahl der heimischen Vedenerklärungen, Resultate der alten heimischen philologisch-grammatischen Forschung sind, welcher wir, trotz aller ihrer Mängel, nicht umhin können, eine sehr hohe wissenschaftliche Stellung einzuräumen.

Auch läßt sich ohne Schwierigkeit erkennen, wie man zu diesen Erklärungen gelangte. So, um zunächst die durch 'weich werden' zu betrachten — die andere werden wir gegen das Ende dieses Aufsatzes berühren — wurde man durch die so häufige Einbuße von *n* vor Consonanten zunächst bestimmt *vrand-in* mit *á-vradanta* in Verbindung zu setzen, also ein Verbum *vrand* anzunehmen, dessen 2ter Aorist (nach meiner Zählung) nach mehreren Analogien (vgl. Vollst. Gramm. § 341. II. 3) mit Einbusse des *n á-vrad-am* u. s. w. lauten konnte.

Die Bedeutung von *ávradanta* suchte man alsdann aus dem Zusammenhange zu errathen. Dieser lautet *áçrathnan drilhá ávradanta*[1]) *vílitá*. Hier erläuterten sie die beiden ersten Wörter wohl unzweifelhaft eben so, wie bei Sâyaṇa und im Allgemeinen auch von uns geschieht: 'es lösen sich von einander (*viçlishtâni bhavanti* bei Sâyaṇa) die festen' (*parvatâdîni* 'Berge u. s. w.' von Sâyaṇa gloßirt). Das letzte der vier Wörter heißt 'die fest, oder hart gemachten'; dessen begriffliche Verwandschaft mit dem zweiten 'die festen', so wie die formale Verwandtschaft der

1) so mit Aufhebung der Cotraction *drilhá vrad°* ist zu lesen; hier mochte der Hiatus mit darauf beruhen, daß mit *ávradanta* ein besonderes Satzglied beginnt. Doch ist er auch sonst überaus häufig herzustellen.

beiden Verba, die beide 3 Plur. Präteriti sind, führte sie natürlich mit Leichtigkeit auf die Vermuthung, daß *ávradanta* eine Bedeutung haben müsse, die der von *áçrathnan* eben so parallel laufe, wie die von *vílitā* der von *drílhā*. Es lag demnach kaum etwas näher als die Annahme, daß der Satz bedeute: 'das Feste ward lose, das Harte ward weich'. Mit der Bedeutung 'weich' glaubten sie denn auch für *vrandín* auszureichen; ob hier mit derselben Befriedigung haben wir für unsern Zweck nicht nöthig genauer zu untersuchen.

So sehr wir nun auch anerkennen müssen, daß die heimischen Forscher die ihnen zu Gebote stehenden Hülfsmittel nicht ohne Geschick benutzt haben und mit diesen allein wohl kaum fähig waren, einen andren sichereren Weg einzuschlagen, so dürfen wir uns doch nicht verbergen, daß alles derartige Rathen, wenn es auch noch so befriedigend erscheint, doch nichts weniger als sicher leitet. Freilich ist man in den Veden nicht selten in der Lage sich zunächst auch mit derartigem unsicheren Rathen behelfen zu müssen und zu suchen, oder abzuwarten, ob sich sonst wo ein entscheidendes Hülfsmittel finden wird.

In Bezug auf *ávradanta* und *vrandín* hat sich auch das Ptsb. Vtb. bei der heimischen Erklärung beruhigt, ein Verbum *vrand* und *vrad* mit der Bedeutung 'mürbe werden' aufgestellt und *vrandín* die Bedeutung 'mürbe' gegeben.

Uns stehen aber Hülfsmittel zu Gebote, welche den Indern verschlossen waren, und ihnen verdanken wir schon so viele Aufschlüsse in Bezug auf das Verständniß der Veden, daß wir uns verpflichtet fühlen müssen, in allen bedenklichen Fällen nach ihnen unsere Blicke zu wen-

den. Diese bietet bekanntlich die Vergleichung der verwandten Sprachen und sie — speciell die des Griechischen, welches gerade in der Bewahrung von Trümmern aus der ältesten Zeit des Indogermanischen mit dem Sanskrit so häufig wetteifert und übereinstimmt — wird uns, wie ich glaube, auch hier nicht im Stiche lassen.

Da das Verbum, von welchem hier die Rede ist, nur in einer einzigen Form im Sanskrit bewahrt ist, so braucht es uns nicht zu wundern, wenn es im Griechischen nur in Nominalableitungen — darunter jedoch auch einem ursprünglichen Participium Präsentis Medii — erhalten ist.

Die Basis dieser Nomina lautet im Homer *ϝροδ* und *ϝραδ* oder *ῥαδ*, im äolischen Dialekt *βραδ* und in der gewöhnlich Sprache *ῥαδ*, *ῥοδ* und *ὀρροδ*. Die Anlaute *ϝρ*, *βρ*, *ὀρ* und *ῥ* erweisen als ursprünglichen griechischen Anlaut *ϝρ*; in *περι-ρρηδής* (Homer und Hippokrates) und *ἀμφι-ρρηδής* (bei dem letzteren) ist *ϝρ* durch Assimilation zu *ρρ* geworden (vgl. auch Leo Meyer in Kuhn's Zeitschr. f. vgl. Sprachfschg. XV. 12); *o* ist eine häufige Verwandlung von *α*; wir dürfen also als altgriech. Basis *ϝραδ* aufstellen, welche genau der vedischen Basis *vrad* in *á-vrad-anta* entspricht. Vergleicht man die Bedeutung der Bildungen, welche sich an diese Basis schließen, so ergiebt sich als die allen zu Grunde liegende: 'sich hin und her bewegen, schwanken'.

So zunächst im *ϝροδανός* Hom. XVIII. 57, als Beisatz von 'Röhricht', das sich hin und her bewegende, 'schwankende'; ferner *ῥαδανάομαι* 'schwanken', *ῥαδανίζω*, äol. *βραδανίζω*, in Causalbedeutung 'schwenken', insbesondere 'den Faden beim Spinnen hin und her bewegen': *ῥοδανίζω*, ebenso, *ῥοδάνη* 'der gedrehte Faden'.

Ferner ῥαδινός äolisch βραδινός, homerisch vielleicht ϝραδινός 'leicht beweglich, schwank'.

An diese Bedd. schließt sich mit Dehnung des ᾰ zu η περιῤῥηδής 'herumschwankend' und ἀμφιῤῥηδής 'nach einer oder der andern Seite schwankend'.

Wie Röhricht, so bewegen sich auch 'junge Zweige, Triebe' leicht im Winde, daher hieher ῥοδαμνος und ὀρόδαμνος, welche, da sie eigentlich alte Participia Präs. Medii für ϝροδά-μενο sind, noch deutlich auch für das Griechische den einstigen Gebrauch von ϝροδ als Verbum erweisen; die etymologische Bedeutung ist 'der hin und her schwankende', im usus 'junger Zweig'. Eine Nebenform mit α statt ο ῥάδαμνος und eine Einbusse des ν (vgl. νώνυμος für und neben νώνυμνος aus ὀνομαν, statt ὀνοματ, beide für ursprüngliches ὀνομαντ, in ὀνομαίνω für ὀνομαν-ιω) ist ῥάδαμος, wozu ῥαδαμέω gehört.

Da wir den Vocal in -ῤηδης gedehnt sehen, so werden wir kaum Anstand zu nehmen brauchen, auch ῥάδιξ in der Bedeutnng ‚Ast' hieher zu ziehen, und zwar um so weniger, da es auch in der sogleich zu erwähnenden Bedeutung mit ῥάδαμνος übereinstimmt.

ῥαδινός bildet in der Bedeutung 'schwank', gewissermaßen 'die gut schwingende' bei Homer den Beisatz der Gerte oder Peitsche, und 'ein junger Zweig, eine Ruthe' ist ja auch die einfachste und natürlichste Gerte. Daraus erklärt sich daß ῥάδαμνος und ῥάδιξ auch die Bedeutung 'Gerte, Ruthe' haben.

In der Bedeutung 'Gerte, Ruthe' erscheint nun auch lateinisch *rād-ius* und da der indogermanische Anlaut *vr* im Latein nicht erhalten ist, das *v* in solchem Fall auch in *rādix* für *einstiges vrādix*, 'Wurzel' eingebüßt wird (vgl.

Fick Vgl. Wörterbuch I³, 775 und Leo Meyer Vgl. Gr. d. Gr. u. Lat. Sprache I. 209), so zweifle ich kaum, daß auch dieses von dem indogermanischen Verbum *vrad* 'schwanken' stammt; nicht unwahrscheinlich ist, daß auch *râmus* für *vrad-mus* hieherzuziehen ist; doch läßt sich auch an anderes denken und es ist unnöthig, auf diese oder etwaige andere in Betracht zu ziehende verwandte Wörter einzugehen, da es für unsre Zwecke vollständig genügt, festgestellt zu haben, dass die Grundbedeutung des griechischen ϝραδ, ϝροδ 'schwanken' ist.

Diese Bedeutung, oder dafür das wesentlich identische 'wanken', passt aber vollständig auch für das lautgleiche vedische *vrad*. Nach Analogie des alten Ptcp. Präs. Medii ῥάδαμνο, ἀῤῥόδαμνο und aller übrigen Formen des Griechischen, die nie ein ν vor dem δ zeigen, werden wir auch für das Sanskrit *vrad*, ohne *n*, als Verbum und *ávradanta* als dessen 3 Plur. Impf. Med. betrachten.

Die Stelle, in welcher diese Form erscheint (Rv. II. 24, 3) bezieht sich auf die in den Veden so oft erwähnten Burgen der Dämonen, d. h. auf die felsigen Spitzen der Berge und die auf ihnen lagernden Wolken, in welche, nach der leicht erklärlichen indogermanischen Anschauung, die befruchtenden Regengüße und Lichtstrahlen von feindlichen Dämonen eingesperrt sind. Diese Burgen werden von den den Menschen befreundeten und durch Opfer und Gebete günstig gestimmten Göttern vernichtet. Dies letztere ist es was in den oben angeführten vier Wörtern angedeutet wird.

Fragen wir nun, wie diese vier Wörter zu übersetzen sind, so ist die Bedeutung von *çrath*

'sich lösen' schon lange, die von *vrad* 'wanken' durch das bisherige klar; die von *dṛîlha* ist 'fest', die von *vîlitâ* 'befestigt'[1]) und diese beiden stimmen im Gebrauch so sehr überein, dass sie fast ganz synonym scheinen und kaum auf verschiedene Weise übersetzt werden können. Dennoch machen die hier dazu gehörigen Verba eine Besonderung möglich, der Sinn ist: es löst sich (d. h. es geht aus einander) was so fest ist, daß es eigentlich nicht hätte auseinander gehen können; es wankt, was so fest ist, daß es eigentlich sich nicht hätte bewegen, nicht wanken, können. Ich beziehe nun das erstere auf das Gefüge der Steine, die die Mauern der Burgen bilden, das zweite auf den festen, den festbegründeten, Bau überhaupt und würde demnach etwa übersetzen: 'es löst sich das fest gefügte; es wankt das fest gegründete.'

Was nun *vrandîn* betrifft, so wird schon dadurch, daß wir in den zu *vrad* gehörigen griechischen Bildungen kein *ν* vor *δ* finden, zweifelhaft, ob es bei Yâska mit Recht mit *vrad* in Verbindung gebracht sei. Doch will ich diese Frage hier nicht näher untersuchen, sondern mich darauf beschränken nur meine Ansicht über *vrandîn* auszusprechen.

Ich glaube, daß die von Sâyaṇa zu I. 54, 4 zuerst erwähnte Auffassung dieses Wortes, nämlich die Verbindung mit *vrinda* 'Schaar' das

1) beiläufig bemerke ich, daß das âtmanepada des Verbums *vîdaya*, von welchem *vîlitâ* (*vîditâ*) das Ptcip. Pf. Pass. ist, in dem Ptsb. Wtbch. irriger Weise *vidayâte* accentuirt ist; es ist, der Regel gemäss, wie das Parasmaipada *vîdâya-te* zu accentuiren, vgl. Rv. III. 53, 19; VI. 47, 26 = VS. XXIX. 52 = TS. IV. 6. 6. 5 = Ath. VI. 125, 1; Rv. VI. 47, 30 = VS. XXIX. 56 = TS. IV. 6. 6. 7 = Ath. VI. 126, 2.

richtige ist. Der Uebergang von ursprünglicherem *ra* in *ri* ist bekannt (vgl. z. B. *grabh : gribh-*, *pracch: pricch-* u. a.); für *vrinda* dürfen wir demgemäß älteres *vranda* ansetzen. Daraus ist *vrandin* durch das sekundäre Affix *in* gebildet, welches in der Bedeutung von *vant* oder *mant* an Themen auf *a* tritt, so daß es bezeichnet 'mit Schaaren versehen', oder 'umgeben von seiner Schaar, seinem Gefolge'. Diese Bedeutung ist ganz passend in I, 54, 4; in dem folgenden Verse nehme ich 'versehen mit' im Sinne von 'mit sammt'.

Ueber die elastische Nachwirkung.

Von

F. Kohlrausch,

correspondirendem Mitgliede.

Die erste eingehende Untersuchung über die, mit dem obigen Namen bezeichnete, langsame Gestaltsänderung elastischer Körper wurde vor 40 Jahren in den Göttingischen Gelehrten Anzeigen mitgetheilt (Jahrgang 1835, St. 8 und Comment. 1841). In diesem Aufsatze behandelt Herr Weber die Elasticität des Coconfadens, an welchem die elastische Nachwirkung in besonders hohem Maaße auftritt.

Später habe ich die Untersuchungen auf gedrillte Glasfäden, Messing- und Silberdrähte ausgedehnt und ein Gesetz für die Nachwirkung gefunden, welchem alle einzelnen Beobachtungen sich unterordneten.[1]) Mein gegenwärtiger Zweck

1) Pogg. Ann. CXIX, 337; CXXVIII, 1. 207. 399.

ist hauptsächlich, dieses Gesetz noch weiter zu prüfen.

Dasselbe lautet: Die Geschwindigkeit, mit welcher die elastische Nachwirkung einen Körper der durch neue Kräfte geänderten Gleichgewichtsgestalt annähert, ist proportional dem augenblicklichen Abstande x von der schließlichen Gestalt und umgekehrt proportional einer Potenz der Zeit t, gerechnet von dem Beginn der Wirksamkeit der neuen Kräfte.

Der Vorgang wird also dargestellt durch $-\frac{dx}{dt} = \alpha \frac{x}{t^n}$. (I). Der Exponent n war im Allgemeinen ein echter Bruch. In dem Falle einer nur kurz dauernden vorausgegangenen Deformation wurde n für die gedrillten Drähte sowie für den ausgedehnten Coconfaden nahe gleich 1 gefunden. Dann ist also $-\frac{dx}{dt} = \alpha \frac{x}{t}$; $x = \frac{c}{t^\alpha}$. (II). α ergab sich im letzterwähnten Falle für einen Silberdraht nahe constant; c war der Größe der vorangegangenen Verschiebung ungefähr proportional, doch war für den letzteren Punkt eine genauere Untersuchung vorbehalten worden. (Selbstverständlich kann das Gesetz II nicht bis zur Zeit $t = 0$ hinauf gelten.)

Ich habe seitdem folgendes gefunden.

1. Einem Silberdraht von 125$^{mm.}$ Länge und 0,092$^{mm.}$ Durchmesser wurde eine Torsion von 20 bis 340^0 je 1$^{min.}$ lang mitgetheilt und alsdann, nach Beruhigung der anfänglichen Schwingungen, die Wieder-Annäherung an die ursprüngliche Gestalt während des Zeitraums 20$^{sec.}$ bis 20$^{min.}$

nach Aufhebung der Torsion beobachtet. Denkt man sich die zu den Zeiten t stattfindenden Abweichungen von der Gestalt zur Zeit $20^{\text{min.}}$ mit t als Abscisse graphisch dargestellt, so sind die Curven einander ähnlich, entsprechend der oben erwähnten Constanz von α. Die ganze Verschiebung x' zwischen $t = 20^{\text{sec.}}$ und $20^{\text{min.}}$ ließ sich, unter φ den vorausgegangenen Torsionswinkel verstanden, mit grosser Genauigkeit ausdrücken

$$x' = 0{,}000988 . \varphi + 0{,}00000092 . \varphi^2.$$

Die Proportionalität der Größe der Nachwirkung mit φ gilt demnach in obigen Grenzen mit grosser Annäherung, aber nicht mit vollständiger Schärfe.

2. Ein quadratischer Kautschukfaden von $0{,}9^{\text{mm.}}$ Dicke wurde je $30^{\text{sec.}}$ lang um Winkel zwischen 5^0 und 90^0 gedrillt. Die Nachwirkung liess sich nach dem Gesetz II darstellen; α war für kleine Winkel größer und lag in den vorliegenden Fällen zwischen 0,7 und 0,45. Der anfänglich ($t = 30^{\text{sec.}}$) beobachtete Abstand von der schliesslichen Gleichgewichtslage war auch hier ungefähr dem vorausgegangenen Torsionswinkel proportional. Für Torsionen von längerer Dauer war, wie bei dem Silber früher gefunden, $n < 1$[1]).

1) Herr Neesen hat bei Beobachtungen an einem Kautschukfaden (Monatsbericht der Berliner Akademie, 12. Februar 1874) andere Gesetze gefunden und sieht sich dadurch veranlaßt, gegen das von mir früher angewandte Beobachtungsverfahren mehrere Bedenken zu erheben. Ich glaube, daß es von vornherein keineswegs nothwendig erscheint, daß ein weicher Körper, wie Kautschuk, dieselben Gesetze befolge, wie die von mir früher untersuchten harten Körper Glas, Messing und Silber, so daß kaum ein Grund vorlag, nach Mängeln meines Verfahrens zu suchen. Obendrein würde Herr Neesen bei

3. Die elastische Nachwirkung bei der Ausdehnung studirte ich an demselben Kautschukfaden.

Ein 2300$^{mm.}$ langer mit etwa 4$^{gr.}$ constant belasteter Faden wurde um verschiedene Längen von 40 bis 300$^{mm.}$ ausgedehnt und nach je einer Minute losgelassen. Die darauf erfolgende allmähliche Rückkehr zu der früheren Länge ließ sich bei allen Beobachtungen durch das Special-Gesetz II darstellen. α nahm mit der Größe der Verlängerung ein wenig zu, nämlich für obige Zahlen von 0,5 bis 0,6; c wuchs um ein weniges langsamer als die voraufgegangene Verlängerung.

4. Derselbe Faden wurde plötzlich mit einer Mehrbelastung von 1, 2 oder 4$^{gr.}$ versehen; auch die hier stattfindende allmähliche Bewegung ließ sich nach dem Gesetz II darstellen, sogar bis hinauf zur Zeit 1$^{sec.}$ nach der Mehrbelastung. α zeigte in allen Fällen nahe dieselbe Größe 0,11; c war der Mehrbelastung ungefähr proportional. Die in der ersten Secunde vorgegangene Verlängerung war beiläufig der in der ganzen späteren Zeit stattfindenden gleich.

5. Derselbe Faden wurde nach längerer Zeit wieder entlastet. Die Bewegung war nahezu derjenigen nach eben erfolgter Belastung congruent.

näherer Ansicht meiner Arbeiten leicht bemerkt haben, daß ein Theil seiner Einwände meine Beobachtungen gar nicht trifft, und daß die übrigen, selbst wenn sie reellen Bestand hätten (den sie nicht haben), zum mindesten nicht die von ihm gefundenen Abweichungen von meinen Resultaten zur Folge haben konnten. Aus dem oben Mitgetheilten ergiebt sich endlich, daß diese Abweichungen nicht *al eine* allgemeine Eigenschaft der Kautschukfäden sind.

6. Zur Biegung benutzte ich einen geraden Stab aus Hartkautschuk (Kamm-Masse) von 600mm. Länge, 16mm. Breite und 3mm. Dicke. War dieser Stab 18 Stunden lang zu einem Krümmungshalbmesser von etwa 300mm. gebogen und dann sich selbst überlassen worden, so zeigte er 5 Secunden nachher eine Krümmung von 1400mm. Halbmesser, die allmählich sich wieder verlor und während 4 Tage verfolgt wurde. Für diese ganze Zeit ließ sich die Krümmung $\frac{1}{r}$ mit großer Genauigkeit nach dem allgemeinen Gesetz I ($\alpha = 0{,}062$; $n = 0{,}69$) darstellen.

7. Der Stab wurde, am einen Ende festgeklemmt, am andern in gewöhnlicher Weise um 50 bis 150mm. durchgebogen. Nach 1min. losgelassen bewegte sich das freie Ende nach dem Gesetz I (mit $\alpha = 0{,}54$ und $n = 0{,}79$) der alten Ruhelage zu. Die Bewegung nahm in den verschiedenen Fällen einen ähnlichen Verlauf, und die Größe der Nachwirkung war der vorausgegangenen Durchbiegung proportional.

8. Ich habe früher gefunden, daß die elastische Nachwirkung durch die Temperatur in eminentem Maaße beeinflußt wird. Dasselbe zeigte sich bei der Biegung des Hartkautschuk-Stabes, und zwar nahm, in der früher für das Silber gefundenen Weise, die Größe der Nachwirkung mit sinkender Temperatur bedeutend ab. Der Verlauf aber blieb nahe derselbe. An dem weichen Kautschukfaden dagegen scheinen weniger einfache Verhältnisse zu bestehen, was vielleicht damit zusammenhängt, daß dieses Material seine Elasticität in niederer Temperatur bekanntlich theilweise einbüßt.

9. Höchst merkwürdige, aber mit den allgemeinen Gesetzen übereinstimmende Erscheinungen zeigten sich bei der successiven Anwendung entgegengesetzter Form-Aenderungen auf einen Kautschukfaden. Man ertheilte zuerst eine starke Torsion während einer längeren Zeit. Nach ihrer Aufhebung wartete man etwa 10 Minuten, bis die Geschwindigkeit nach der Gleichgewichtslage hin nur noch eine mäßige Größe hatte, und drillte nun kurze Zeit nach der entgegengesetzten Seite um einen kleineren Winkel, als den ersten. Wieder losgelassen zeigte der Faden eine Bewegung, welche ihn zuerst von der endlichen Gleichgewichtslage entfernte, dann nach einigen Minuten Null wurde und in's entgegengesetze Vorzeichen überging. Zuerst nämlich überwog die Nachwirkung der zweiten Torsion, welche aber rascher verschwand als die erste, so daß zum Schluß diese wieder hervortrat. Ja, wenn man drei Torsionen geeigneter Größe und Zeitfolge anwandte, so ließ sich eine zweimalige Umkehr der Bewegung beobachten. Aehnliches ergab sich bei der Verlängerung der Fäden (Nr. 3) und bei der Biegung des Stabes aus Hartkautschuk (Nr. 6).

Wenn schon die ganze Erscheinung der langsamen Formänderung elastischer Körper sehr merkwürdig ist und bis jetzt eine befriedigende physikalische Erklärung nicht gefunden hat (vgl. unten), so fordert dieses gleichzeitige Bestehen mehrerer Nachwirkungen in einem und demselben Körper unbedingt eine Abänderung der Anschauungen über die Körper-Constitution, welche der gegenwärtigen Elasticitätstheorie zu *unde* liegen. Durch die freiwillige Umkehr

der in einer Richtung stattfindenden Gestaltsänderung in die entgegengesetzte Richtung wird bewiesen, daß mit einer und derselben äußeren Gestalt verschiedene Anordnungen der Molecüle verbunden sein können, und daß es Kräfte der Elasticität im Inneren eines Körpers gibt, welche seine Gestalt temporär von der Gleichgewichtslage weiter entfernen können.

Herr O. E. Meyer hat vor Kurzem einen interessanten Aufsatz veröffentlicht (Pogg. Ann. CLI. 108), in welchem er die Bewegungsgleichungen für einen elastischen Körper unter dem Einflusse einer inneren Reibung entwickelt. Derselbe gelangt hierdurch zu Resultaten, von denen er glaubt, daß sie die Erscheinungen der elastischen Nachwirkung in sich begreifen. Bei näherer Betrachtung indessen folgt schon aus den früher von mir gewonnenen Erfahrungsresultaten, daß die gewöhnliche Reibung (bei welcher ein Reibungscoefficient mit der gegenseitigen Geschwindigkeit benachbarter Theilchen multiciplirt eingeführt wird) unmöglich die Nachwirkung ganz erklären kann. Schon für die Thatsache, daß ein auf einer unveränderten Gestalt gehaltener Körper Elasticitätskräfte entwickelt, welche mit der Zeit veränderlich sind, was ich für gedrillte Glasfäden gezeigt und näher untersucht habe, scheint die gewöhnliche Reibung keinen Grund angeben zu können. Sodann scheint für die letztere doch zu folgen, daß die Geschwindigkeit nach der endlichen Gleichgewichtslage hin, in Fällen, wo die Trägheit der Masse nicht in Betracht kommt, nur von dem jeweiligen Abstande von der Endlage abhange, was mit der Erfahrung

im Widerspruch steht. Denn nach verschiedenen Formänderungen zeigt sich, in Uebereinstimmung mit den obigen Gesetzen, die Geschwindigkeit bei gleichem Abstand im Allgemeinen sehr verschieden [1]).

Es steht natürlich nichts im Wege, die elastische Nachwirkung als eine Folge von innerer Reibung zu erklären, aber man muß dann von der letzteren ganz andere Vorstellungen haben als die gewöhnlichen. Die Reibungskräfte dürfen in die Bewegungsgleichungen nicht als eine bloße Function der Geschwindigkeit eingehen.

Auf das schlagendste aber ist durch die zuletzt beschriebenen Erscheinungen bewiesen, daß man es hier nicht bloß mit gewöhnlichen Reibungswiderständen zu thun hat, denn unmöglich können diese eine zeitweilige Entfernung aus der Gleichgewichtslage bewirken.

Schon Weber hat hervorgehoben, und Clausius hat dieselbe Bemerkung gemacht (Pogg. Ann. LXXVI. 65), daß der langsame Theil der elastischen Formänderung vielleicht davon herrühre, daß die Theilchen eines Körpers bei seiner Deformation nicht nur einer Veränderung des Ortes sondern zugleich einer Drehung unterworfen sind, und daß die letztere einen Widerstand erleide. Dieser Widerstand aber bedarf offenbar selbst noch einer Erklärung. Nun befinden sich nach der mechanischen Auffassung der Wärme die Molecüle in einer Bewegung, die bei festen Körpern um ein Centrum stattfinden, d. h. in einer Rotation der Theilchen in sich selbst oder einer Umkreisung des Centrums bestehen muß. In solchen Fällen

1) Aehnliches bemerkt über Meyer's Theorie Hr. Streintz in Pogg. Ann. 1874 Nr. 11. (Anm. bei der Correctur.)

aber treten die Erscheinungen der Erhaltung der Rotationsaxe oder der Schwingungsebene auf; ein rotirender Körper setzt der Drehung seiner Axe einen Widerstand entgegen. Vielleicht liegt, wie ich bereits früher bemerkt habe, hier der Schlüßel zu den Erscheinungen der elastischen Nachwirkung. Auf einen innigen Zuzammenhang mit der Wärme läßt ohnehin der große Temperatur-Einfluß auf die Nachwirkung schließen, und endlich würde man durch diese Theorie vielleicht auch der Erklärung der Thatsache näher geführt werden, daß bei den Körpern organischen Ursprungs, also mit sehr zusammengesetztem Molecül, die Nachwirkung in besonders hohem Grade auftritt.

Ueber Asa Gray's Gruppe der Diapensiaceen.

Von Dr. O. Drude.
Vorgelegt von Grisebach.

Erst nach dem Abschluß meiner Mittheilung[1]) über die systematische Stellung der Gattung Schizocodon wurde mir die Arbeit Asa Gray's[2]) über die Diapensiaceen bekannt, die mich zu erneuter Prüfung und Vergleichung der verwandten Formen veranlaßte. Asa Gray verbindet Schizocodon (seine Shortia) und Galax mit Lindley's Diapensiaceen (Diapensia und Pyxidanthera), aber er theilt die hierdurch erweiterte

1) Siehe diese Nachrichten, 1874 nr. 7 pag. 161. — Bot. Zeitg. 1874, nr. 22.

2) Proceedings of the American Academy etc. VIII pag. 243.

Familie in zwei Tribus, von denen die erste der Lindley'schen Gruppe entspricht, die andere (Galacineen) die beiden anderen Gattungen zusammenfaßt.

Bei meiner erneuten Vergleichung von Schizocodon mit Soldanella hat sich mein erstes Urtheil über deren nahe Verwandtschaft nur befestigt. Zwar bemerkte Asa Gray im Jahre 1867 [1]), daß mit der äußeren Aehnlichkeit beider keine innere Uebereinstimmung der Structur verbunden sei, indessen brauche ich in dieser Beziehung nur auf meine frühere Untersuchung zu verweisen, nach welcher sich die Verschiedenheit auf das dreifächerige Ovarium von Schizocodon und darauf beschränkt, daß hier ein anderer Wirtel von Staminen sich ausbildet. Hierdurch entfernt sich allerdings Schizocodon von dem Typus der Primulaceen und nimmt eine anomale Stellung in dieser Familie ein.

Das Verhalten des Andröceum läßt sich indessen nach der Theorie der Primulaceenblüthe, welche einen mit den Petalen alternirenden, aber meist gänzlich abortirenden Staminalwirtel voraussetzt, leicht erklären. In dem Bau des Pistills liegt eine größere Schwierigkeit, die aber vielleicht hinwegzuräumen ist, wenn es gelingt, eine Pflanze aufzufinden, welche einer anderen Familie mit typisch gefächertem Pistill angehörig, von dieser in einer Weise abweicht, welche sie den Primulaceen nähert, und so eine directe Verbindung derselben mit ihrer eigenen Familie herstellt; denn dann wird die Abweichung im Fruchtbau als durch die natürliche Verwandtschaft bedingt erklärlich.

Eine solche Gattung scheint mir Diapensia

1) American Journal of Science and Arts.

zu sein, die ich als anomale Ericinee betrachte. Sie unterscheidet sich von Schizocodon durch Structurverhältnisse, die auf einen anderen Familientypus hinweisen. Die centrale Placenta ist zu drei, frei zwischen den Septen hervorragenden Fortsätzen ausgebildet, an denen allein die Samenknospen stehen, während sie bei Schizocodon an der Axe der Placenta selbst und an den mit dieser innig verschmolzenen Septen stehen; sie nähern sich der Anatropie: bei den Galacineen, wo Asa Gray sie für anatrop hielt, finde ich sie stets amphitrop wie bei den Primulaceen; die äußere Testa ist am Samen von Schizocodon zu einem netzförmig gerippten Sacke ein wenig erweitert, während sie bei Diapensia eng anliegt. Ferner besitzt Schizocodon ein »stigma capitatum«, Diapensia ein »stigma cyathiforme«; es fehlen dieser Gattung die sterilen, den Petalen opponirten Staminen; die Antheren sind an ihrer Basis schief befestigt, bei Schizocodon sind sie »versatiles«. Endlich sind die Blätter bei Diapensia schmal, dick lederartig und kaum einnervig, bei Schizocodon breit, flach und vielnervig.

Ueber das Verhältniß von Diapensia zu den Ericeen scheint Diplarche einen Aufschluß zu geben, wo nach Hookers Beschreibung außer dem fruchtbaren Staminalwirtel ein zweiter Wirtel von epipetalischen, sterilen Staminen auftritt, welcher die Epipetalie der fünf bei Diapensia vorhandenen verständlich macht. Unter den typischen Ericineen möchte ich Diapensia zunächst mit Loiseleuria procumbens vergleichen: der Wuchs und die Blätter sind ähnlich, namentlich tritt dies bei der Vergleichung mit Pyxidanthera hervor, der mit Diapensia unmittelbar verbundenen Gattung. Loiseleuria besitzt die-

selbe Corolle wie Diapensia, und wären bei ihr die Filamente epipetalisch, so würden auch die Staminen vortrefflich übereinstimmen; ebenso ist die Placentenbildung dieselbe, und die Fächerung der Kapsel zeigt auch bei Loiseleuria die sonst in den Ericineen seltene Dreizahl, wenngleich nur in Ausnahmefällen; daß die Kapsel bei ihr septicid, bei Diapensia loculicid aufspringt, ist ohne Bedeutung, da diese Verschiedenheit bei einigen sonst nah verwandten Pflanzen (Calluna und die Gattung Erica) sich wiederholt; dagegen finde ich bei Loiseleuria die Samen amphitrop und der »Embryo vagus« ist überhaupt den Ericineen nicht fremd. Dasselbe gilt auch von dem »stigma cyathiforme« bei Diapensia.

Eine zweite Ericineengattung, die mit Diapensia verglichen werden kann, ist Leiophyllum, eine Gattung, die sich hauptsächlich nur durch freie Petala von derselben unterscheidet; hier sowohl wie bei Loiseleuria kommen auch häufig vereinzelte Terminalblüthen vor, wiewohl der Blüthenstand in der Regel reicher ist.

Demnach ist Diapensia als eine durch die Epipetalie der Staminen anomale Gattung den Ericineen anzureihen. Durch Schizocodon aber wird eine Verwandtschaft dieser Familie mit den Primulaceen angedeutet, weil diese Gattung in ähnlicher Weise sich dem Fruchtbau der Ericineen nähert, wie Diapensia in ihrer Epipetalie den Primulaceen. Eine weitere Unterstützung erhält diese Auffassung durch den Bau von Galax, der sich an den von Schizocodon anschließt. Die Verwandtschaft beider Gattun-
ı zeigt sich in der Aehnlichkeit der vegeta-
ın Organe, in den epipetalen, abwechselnd
ilen und fertilen Staminen und in der zu

einem lockeren Sacke umgebildeten äußeren Testa. Im Fruchtbau entspricht dagegen Galax genau dem Ericineëntypus, so daß sie eine Mittelstellung zwischen Schizocodon und den Ericineen einnimmt, Von den Pyroleen, mit denen man Galax früher verbinden wollte, unterscheidet sie sich durch die normale Ausbildung des Embryo und die am Grunde sympetale Corolle. —

Bei der systematischen Anordnung der vier hier besprochenen Gattungen kommt die principielle Frage in Betracht, ob man aus anomalen Gliedern eines großen Familienkreises eigene kleine Familien bilden oder dieselben dem Familienkreise selbst als anomale Gattungen einverleiben soll. Asa Gray huldigt dem ersteren Principe, indem er seine Familie der Diapensiaceen auf diese Weise begründet. Ich kann indessen solchen Auffassungen nicht beitreten, weil in diesen Familien der gemeinsame Charakter fehlt, und vielmehr zwei andere Familientypen in den anomalen Gattungen mehr oder weniger vollständig ausgeprägt sind. Mit gleichem Rechte könnte man die beiden Tribus von Asa Gray's Diapensiaceen wiederum zu zwei besonderen Familien erheben. Da hierdurch die Anzahl der Familien sich übermäßig vermehren, sie selbst aber ungleichwerthig werden müßten, so scheint es zweckmäßiger, die anomalen Gattungen den Familien anhangsweise anzureihen und speciell ausgedrückt zu bemerken, in welchen Punkten sie abweichen, und für welche Theorien des Blüthenbaues und der Verwandtschaftsverhältnisse ihrer Familie sie lehrreichen Aufschluß geben.

So lehrt Schizocodon und die sich noch weiter entfernende Galax, daß im Blüthenbau

der Primulaceen zwei Staminalwirtel anzunehmen sind und daß die Lehre vom Abort des alternirenden, theoretisch vorausgesetzt, in ihnen seine Bestätigung findet; sie lassen ferner die Verwandtschaft mit einer anderen Familie, die ein gefächertes Pistill besitzt, vermuthen, und Galax deutet durch seine sehr wenig sympetale Corolle an, daß in dieser Familie getrennte Petala vorkommen können. Eine solche Familie nun sind die Ericineen, wie aus der Vergleichung mit Diapensia und Leiophyllum sich ergab. Endlich lehrt die Epipetalie von Diapensia und Pyxidanthera (entsprechend der bei den Epacrideen vorkommenden), daß die Anomalie, welche die Ericineen durch ihre von der Corolle getrennten Staminen in der Reihe der sympetalen Familien zeigen, ausgeglichen werden könne durch eine deutliche Verwandtschaft mit irgend einer anderen normal sympetalen Familie; und eine solche sind, vermittelt durch Galax und Schizocodon, die Primulaceen. —

Ueber Grisebachia, ein neues Palmengenus aus der Gruppe der Arecinen.

Von Dr. **O. Drude** und **H. Wendland.**

Bei einer gemeinschaftlich mit Herrn Wendland unternommenen Bearbeitung der australischen Palmen haben wir gefunden, daß eine nicht geringe Zahl ausgezeichneter Species, *deren Charaktere* sich den vorhandenen Gattungen *nicht einfügen* ließen, fast sämmtlich in

ein einziges Genus vereinigt worden sind, welches dadurch selbstverständlich jeder natürlichen Begrenzung beraubt wurde. Alle neu beschriebenen Palmen Australiens, welche von den größeren und seit lange besser gekannten Gattungen abwichen, wurden mit Kentia, einer von Blume [1]) auf eine Palme Neu Guineas gegründeten Gattung, verbunden, und so sind in Müllers »Fragmenta Phytographiae Australiae«[2]) fünf neue Kentien beschrieben, welche wir zu vier anderen Gattungen bringen müssen, von denen nur eine (Clinostigma) durch eine frühere Beschreibung Wendlands [3]) bereits bekannt ist. Aus diesem Clinostigma und aus drei anderen von Kentia abzutrennenden Species besteht die Palmenflora der von dem continental-australischen Gebiete in jeder Beziehung so sehr abweichenden Lord Howe's Insel. Während wir eine der drei Palmen zu dem monotypen Genus »Hedyscepe« erheben, gründen wir auf die beiden anderen, einander nahe verwandten Species das Genus »Grisebachia«.

Von diesem letzteren geben wir hier eine vorläufige Besprechung. — Schon in der Gestaltung des Spadix liegt etwas sehr Eigenthümliches, indem derselbe einfach und ungetheilt ist, aber bei der einen Species eine Länge von weit mehr als $1^{m.}$ erreicht, bei der anderen etwa $^2/_3{}^{m.}$, bei einer Dicke von $1^1/_2$—$1^{cm.}$; eine einzige vollständige, lederartig-membranöse, über die Spitze des Spadix hinaus verlängerte Spatha hüllt ihn ein, die zur Blüthezeit der Länge nach einseitig aufreißt und schließlich abfällt,

1) *Rumphia, II. pag. 94.*
2) *Band VII, pag. 99–102.*
3) *Bonplandia, X (1862), pag. 196.*

so dass nur noch ein breiter Wulst unterhalb der untersten Blüthen ihr einstiges Vorhandensein bekundet. Der Kolben besitzt oberhalb der Insertion der Spatha in dichter Spirale tief eingesenkte, dreieckig-rundliche Gruben, an der Unterseite jedesmal durch die Kolbensubstanz selbst berandet, in denen die Blüthen in der für die Arecinen typischen Inflorescenz der »glomeruli triflori« stehen, so daß je zwei männliche zu Seiten einer einzigen, sich erst spät nach ihnen entwickelnden weiblichen Blüthe inserirt sind; die Zahl der Foveae beträgt an einem Exemplar des größeren Kolbens etwa 650. Von Deckblättern ist in denselben immer nur ein einziges zu bemerken, welches im Grunde angewachsen der weiblichen Blüthe zur Stütze dient, aber dann seitlich entweder neben der rechts oder der links benachbarten männlichen Blüthe mit kurzer Spitze hervortritt. In den männlichen Blüthen ist die Aestivation des Kelches imbricativ, die der Corolle valvirt, während die weiblichen Blüthen in beiden eine imbricative Aestivation besitzen. Die Kelchränder der männlichen Blüthen ragen aus den Foveae hervor und umschließen die etwa doppelt längere Corolle fest, welche ihrerseits ein aus etwa 30 an der Basis verwachsenen Staminen gebildetes Andröecum einschließt, welches in den Knospen den ganzen Innenraum, kuglig zusammengeballt, ausfüllt; die Filamente sind sehr kurz, die linearen Antheren in ihrer ganzen Länge dem dicken Connectiv angewachsen. Ein Rudiment des Gynaeceum fehlt ihnen, wie auch die weiblichen Blüthen kein deutlich sichtbares Androecealrudiment besitzen. In letzteren ist im Grunde des einfächerigen Germen eine einvollständig anatrope Samenknospe befestigt,

deren Rhaphe nicht — wie es bei anderen Gattungen dieser Gruppe vorkommt — der Länge nach mit dem Ovarium verwachsen ist.

Die sich aus ihnen entwickelnden Früchte gehören zu den größten der australischen Palmenflora (Cocos ausgeschlossen), da sie in einem etwa $3^1/_2$cm. langen Pericarp einen etwa 2cm. langen Samen tragen; die Früchte ragen daher lang aus den etwa 3mm. tiefen Spadix-Foveae hervor; ihr Pericarp ist trocken und holzig, aus eirunder Basis cylindrisch mit conischer Spitze, der Same besitzt an der Basis neben dem Hilum einen kleinen, genau centralen Embryo, umgeben von hornartigem, durch keine Einbuchtungen der Testa ruminirten Albumen. Die sehr starke Rhaphe beginnt schon nahe der Basis sich jederseits in 6—8 starke Aeste zu theilen, welche symmetrisch an der Rückseite der Testa in verschiedener Höhe bogig aufsteigen und neben dem Samenscheitel vorbei zur Embryogrube zurückkehren. —

Diese ausgezeichneten Spadices gehören schlanken, glatten, 30—40 Fuß hohen und mit dichter Laubkrone geschmückten Bäumen an. Die Blätter, welche wir nur an jungen Pflanzen des Herrenhäuser Gartens beobachten konnten, sind regelmäßig fiedertheilig mit dicht stehenden Segmenten von intensivem Grün; in jedem derselben verläuft ein starker Mittelnerv in die zugespitzte, ungetheilte Spitze; zwischen dem Medianus und dem Rande zieht je ein stärkerer Nerv und in dem Rande selbst liegt wiederum ein stärkerer Nerv, der aber nicht so scharf als die vorigen vorspringt, weil er seine größte Ausdehnung parallel zur Blattfläche hat. — Die Länge der ausgewachsenen Blätter wird von

den Entdeckern Moore und Carron auf 6—8 Fuß angegeben. —

Schon diese Reisenden, welche das Vorkommen der Grisebachien auf der Howe's Insel bis zu einer Meereshöhe von 1000′ als ein häufiges bezeichnen, haben zwei Arten unterschieden, denen Müller bei der Beschreibung des an ihn gesandten Materials die Namen Kentia Belmoreana und Forsteriana gab; von ihnen besitzt Grisebachia Belmoreana den längeren Spadix; die jugendlichen Pflanzen des Herrenhäuser Gartens, in welchen sie durch die Erfurter Handelsgärtnereien eingeführt wurden, lassen sich auf der Stelle dadurch unterscheiden, daß die Blattstiele und Rippen der G. Belmoreana ein dunkles Braungrün besitzen, während G. Forsteriana grüne Stiele und heller gefärbte Blätter zeigt.

Vielleicht muß noch eine dritte Grisebachia unterschieden werden, da sich in Herrn Wendlands Palmensammlung Früchte befinden, welche von den beiden genannten Arten gleichmäßig abweichen; doch ist leider von den zugehörigen Pflanzen bisher noch nichts bekannt geworden; jedenfalls sind alle zwei oder drei Arten nahe verwandt.

Eine Spadixgestaltung, welche der eben beschriebenen einiger Maaßen nahe kommt, war bisher nur von dem auf Amboina von Zippelius entdeckten und von Blume [1]) beschriebenen Calyptrocalyx spicatus bekannt; aber wie diese im feineren Blüthen- und Fruchtbau nur unvollständig beschriebene Gattung überhaupt der Gattung Grisebachia nur wenig verwandt zu sein scheint, so weicht auch schon der Spadix

1) *Rumphia*, II. pag. 103, tab. 102 D, 118.

dadurch ab, daß unter einer jeden Fovea eine große, hohle Bractee steht, noch mehr aber durch die Bildung der Spatha, welche unvollständig und kurz ist, und daher während der ganzen Blüthezeit persistirt. Die kugligen Früchte und die, langen und dünnen Filamenten in der Mitte inserirten, Antherae versatiles liefern außerdem noch treffliche Unterschiede. Eine neue, bisher unbeschriebene australische Palme, die an der Rockingham Bay aufgefunden ward, hat die größte Aehnlichkeit mit Grisebachia in der Gestaltung des Spadix, welcher zwar viel kleiner ist, aber doch in den zahlreichen, tiefen Foveae und der einen vollständigen Scheide dieselbe Bildung zeigt, während ein hohles Deckblatt unter jeder Fovea an Calyptrocalyx erinnert.

Aber hier berechtigen die stets die besten Kennzeichen liefernden Früchte schon allein zur generischen Trennung, da die Rhaphe der Samen der ganzen Länge nach mit dem Pericarp verwachsen ist und ihre Aeste, von der Chalaza ausgehend, mit einem unregelmäßigen Maschennetz die Testa umspinnen; zugleich ist das Albumen ruminirt, ferner das Pericarp (im frischen Zustande saftig), dünn und faserig; diese Palme bildet unser neues Genus Laccospadix, und außerdem ist kaum noch ein anderes als Grisebachia nah verwandt zu bezeichnen, wenn nicht die auf der Insel Aneitum von Mac Gillivray entdeckte, aber nur erst in ihren Früchten bekannte Palme, aus der wir das Genus Carpoxylon bilden.

Während sich also in Grisebachia und Laccospadix ein Parallelismus zwischen der Flora der Lord Howe's Insel und der der tropischen Ostküste Australiens herausstellt, bekräftigen

sowohl die Beziehungen zwischen Carpoxylon nnd Grisebachia als auch die Verwandtschaftsverhältnisse der beiden anderen auf jener Insel gefundenen Palmen die bisher gemachte Erfahrung, daß ihre Flora wenig Verwandtschaft mit der australischen zeigt und sich weit mehr an die der übrigen pacifischen Inseln anschließt [1]); denn Clinostigma H. Wendl. findet seine nächsten Verwandten auf den Viti-Inseln, und Hedyscepe zeigt unter allen bekannten Palmen die größte Verwandtschaft mit dem gleichfalls von den Viti-Inseln zuerst beschriebenen Wendlandschen Genus Veitchia.

Universität.

Promotionen in der philosophischen Facultät.

(Fortsetzung.)

43) 29. Mai 1873. Georg Jul. Sauerwein aus Hannover; Diss.: Englisch-Türkisches Handwörterbuch etc.

44) 9. Juni. Wilhelm Richter aus Andreasberg; Diss.: De fontibus ad Gelonis Syracusarum tyranni historiam pertinentibus eorumque auctoritate.

45) 13. Juni. Thomas Achelis aus Gröpelingen bei Bremen; Diss.: Ueber Platons Metaphysik.

46) 17. Juni. Herm. Heinr. Fisse aus Ueffeln im Osnabrückschen; Diss.: Ein Beitrag

1) *Grisebach*, Vegetation der Erde; II. pag. 533, 633.

zur Kenntniß des Bodens im Fürstenthum Osnabrück.

47) 23. Juni. Franz Albracht aus Mengeringhausen im Waldeckschen; Diss.: De Themistoclis Plutarchei fontibus.

48) 23. Juni. Richard Wanstrat aus Dresden; Diss.: Ueber die Entschwefelung schwefelhaltiger organischer Substanzen und über einige Salicylsäurederivate.

49) 24. Juni. Carl Alfred Stoltz aus Polkwitz in Schlesien; Diss.: Das Achteck im Kegelschnitte (Ein Analogon zum Pascalschen Theorem).

50) 24. Juni. Richard Deetz aus Wittenberg; Diss.: Untersuchungen über Lolium perenne in verschiedenen Stadien der Entwicklung.

51) 26. Juni. Gustav Fresdorf aus Gr. Wanzleben bei Magdeburg; Diss.: Ueber die Geometrie und die Potentialfunktion im Gaussischen und Riemannschen Raume.

52) 1. Juli. Edmund Goeze aus Itzehoe, Vorstand des Botanischen Gartens und Museums zu Lissabon; Diss.: Gedruckte botanische Abhandlungen.

Außerdem wurde am 16. Januar 1873 dem Professor H. Ewald hieselbst bei fünfzigjähriger Jubelfeier das Diplom glückwünschend erneuert.

16 Promotions-Gesuche konnten nicht bewilligt werden. Ein Bewerber ist nach dem Examen abgewiesen.

Unter dem Decanat des Hofrath v. Leutsch.

I. Unter dem Decanat des Hofrath Bartling beschlossene jetzt vollzogene Promotionen.

1) 12. Januar 1873. Hermann Vöchting aus Blomberg; Diss.: Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Rhipsalideen.

2) 28. Mai. Eduard Weyr aus Prag; Diss.: Ueber algebraische Raumcurven.

3) 7. Juli. Paul Förster aus Magdeburg; Diss.: De hermeneutices archaeologicae principiis.

4) 9. Juli. Wilhelm Heymann aus Bremen; Diss.: Das *l* der indogermanischen Sprachen gehört der indogermanischen Grundsprache an.

5) 10. Juli. Joh. Otto Emil Reichel aus Brandenburg; Diss.: Zur theoretischen Herleitung der Gesetze der Doppelbrechung von zweiachsigen Krystallen.

6) 10. Juli. Garl Adolph aus Hannover; Diss.: Bahnbestimmung der Mnemosyne und Ableitung der Jupitermasse aus den Mnemosyne-Beobachtungen seit 1859.

7) 10. Juli. Oscar Weise aus Schmölln in Sachsen-Altenburg; Diss.: De linguarum indogermanicarum suffixis primariis. Sect. I. de adjectivis suffixo -u- formatis.

8) 16. Juli. Carl Lackemann aus Hannover; Diss.; Die Function *Π*.

9) 16. Juli. Hans Brakebusch aus Berkum; Diss.: Ueber Derivate der acytelirten Aminbasen der Benzolreihe,

10) 25. Juli. Friedrich Boldt aus Löbau in Westpreußen; Diss.: Der Deutsche Orden und Littauen 1370—1386.

11) 26. Juli. Berthold Aronheim aus Braunschweig; Diss.: Synthese des Phenylbutylen und Untersuchungen über die Eigenschaften desselben.

12) 29. Juli. Otto Natalius Aug. Grotrian aus Braunschweig; Diss.: Ueber das galvanische Leitungsvermögen der Schwefelsäure u. s. w. in seiner Abhängigkeit von der Temperatur

13) 4. August. Carl Friedr. Richter aus Görlitz; Diss.: De P. Valerio Poplicola legislatore.

14) 5. August. Heinr. Wilh. Caspary aus Elze; Diss.: Ueber Acrylsäure und Acrylsäure-Aether.

15) 16. August. Conrad Palm aus Breslau; Diss.: Italienische Ereignisse in den ersten Jahren Carl IV.

16) 16. August. Hans Bischof aus Berlin; Diss.: Ueber die Biographie des Troubadours Bernhard von Ventadorn.

17) 28. August. Wilh. Godt aus Feldstadt in Schleswig; Diss.: Ueber den Connex erster Ordnung und zweiter Classe.

18) 18. September. Georg Elias Müller aus Grimma; Diss.: Zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit.

19) 23. September. Wilhelm Majert aus Bochum; Diss.: Ueber Ortho- und Parachlortoluol.

20) 9. October. Aug. Knackstedt aus Bornhausen; Diss.: De Ciceronis rhetoricorum libris ex rhetoribus latinis emendandis. Fasc. I.

21) 17. October. Christian Ernst aus Cassel; Diss.: Ueber die Haupttangentencurven auf einigen singulären Flächen dritter Ordnung,

22) 17. October. August Buckendahl aus Hemmendorf; Diss.: Ueber das Princip des kleinsten Zwanges von Gauß.

23) 14. Januar 1874. Ferdinand Richters aus Hamburg; Diss.: Ueber die Phyllosomen.

24) 13. Mai. Carl Rodenberg aus Hamburg; Diss.: Das Pentaeder der Flächen dritter Ordnung beim Auftreten von Singularitäten.

25) 5. August. Hans Wattelet (Vattelet)

aus Murten in der Schweiz; Diss.: Der Konflikt Wilhelms des Eroberers mit seinem Sohne Robert und die Nachfolge im englisch-normännischen Reiche im Jahre 1087.

II. Unter dem Decanat des Hofrath von Leutsch beschlossene und vollzogene Promotionen.

1) 7. Juli. 1873. Wilhelm Herm. Retschy aus Ilten; Diss.: Ueber Diamidobenzole und eine einfache Darstellung des Metadiamidobenzols.

2) 13. Juli. Gustav Schreiber aus Arolsen; Diss.: Ueber Fumar- und Maleïnsäure.

3) 17. Juli. Wladimir Rudnew aus Tula; Ueber isomere Sulfo-Zimmtsäuren.

4) 19. Juli. Friedr. Röver aus Steinhude; Diss.: Ueber Schwerpunktscurven sowie über die zu gewissen Schwerpunktsfunctionen gehörenden Originalgebilde.

5) 24. Juli. Jul. Eduard Emil Kollmann aus Wehringshausen bei Hagen; Diss.: Der Puddelofen und der Puddelofenproceß.

6) 24. Juli. Stanislaus Smolka aus Lemberg; Diss.: Polnische Annalen bis zum Anfange des XIV. Jahrhunderts.

7) 2. August. Georg Hüffer aus Paderborn; Diss.: Das Verhältniß des Königreichs Burgund zu Kaiser und Reich, besonders unter Friedrich I.

8) 2. August. Wilh. Vollbrecht aus Clausthal, Lehrer am Lyceum zu Hannover; Diss.: De Xenophontis Hellenicis in epitomen non coactis.

9) 3. August. Franz Meilly aus Görlitz; Diss.: Ueber Aconsäure.

(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

24. Februar. № 3. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 9. Januar.

(Fortsetzung.)

Beweis für den Cauchy'schen Satz:

Ist eine Function $f(x)$ in jedem Punkte innerhalb und auf einer gegebenen geschlossenen Linie, welche sich selbst nicht schneidet, welche nicht unendlich viele Ecken hat und welche in der Ebene der complexen Variablen x liegt, immer eindeutig, stetig und endlich, und hat sie auch in jedem dieser Punkte eine endliche bestimmte Abgeleitete, so ist das Integral, $\int f(x)dx$, längs dieser Linie gleich Null.

Von

G. Mittag-Leffler.

Dr. und Docens math. an der Universität Upsala.

Der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vorgelegt von Schering.

Ungeachtet der großen und begründenden Bedeutung, welche der obige Satz in der Functionentheorie einnimmt, scheint es, als wäre man ziemlich beschränkt in den Methoden ihn streng und zugleich allgemein zu beweisen.

In der That findet man in allen neueren

Arbeiten über die Functionentheorie, wie in den von Neumann, Durège, Thomae, Königsberger und Hoüel, nur einen einzigen Beweis dieses Satzes, den von Riemann gegebenen. Dieser Umstand hat wohl seinen Grund darin, daß die übrigen Herleitungen, die bei verschiedenen Gelegenheiten gegeben sind, weniger befriedigend entweder in Bezug auf ihre Beweiskraft oder in Bezug auf ihre Allgemeinheit erscheinen.

Ein vollkommen strenger Beweis ist jedoch von Malmsten [1]) gegeben, auf diesen Beweis erlaube ich mir die Aufmerksamkeit zu lenken, da seine Kenntniß wenig verbreitet zu sein scheint.

In Berücksichtigung dieser Umstände dürfte es nicht ohne Interesse sein, einen Beweis aufzustellen, der einerseits seinem Charakter nach sowohl von dem Beweise Riemanns als von dem Beweise Malmstens verschieden ist, und andererseits die Eigenschaften strenger Beweiskraft und hinlänglicher Allgemeingültigkeit besitzt [2]).

Der Beweis, den wir hier geben wollen, stützt sich ganz auf die Haupteigenschaft der Function einer complexen Variablen, $f(x)$, *daß eine solche Function überall in dem zu betrachtenden Gebiete nur mit Ausnahme der möglicher Weise vorhandenen isolirten Punkte eine vollkommen bestimmte und endliche Abgeleitete*

1) Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 1865.

2) Eine Anzeige dieses Beweises habe ich in den Berichten über die Verhandlungen der Königlich Schwedischen Gesellschaft der Wissenschaften: Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1873. 8. Oktober, gegeben.

Seitdem habe ich in der zu gleicher Zeit erschienenen Schrift: Théorie des functions elliptiques par M. M. Briot [illegible]uet. Deuxième édition, pag. 128—133, einen [illegible]esehen, dessen Grundgedanke mit dem des hier [illegible]den Beweises einige Aehnlichkeit hat.

$$\lim_{\Delta x=0} \frac{f(x+\Delta x)-f(x)}{\Delta x}$$

besitzt, deren Werth unabhängig ist von der Art, auf welche Δx gegen Null convergirt.

Wir erinnern auch daran, daß *eine Function von x, $f(x)$, welche stetig und endlich ist für alle Punkte auf einer gegebenen endlichen Linie, die nicht unendlich viele Ecken hat, immer ein einziges völlig bestimmtes Integral längs dieser Linie besitzt.* Mit anderen Worten:

$$\lim \sum_{r=1}^{r=n} \{(x_r - x_{r-1}) f(\xi_{r-1})\}$$

hat einen einzigen endlichen und bestimmten Werth, wenn

$$x_1 x_2 \ldots . x_r \ldots . x_{n-1}$$

Punkte bedeuten, die auf der gegebenen Linie zwischen deren beiden Endpunkten $x = x_0$ und $x = x_n$ eingeschaltet sind, und wenn ferner auf dieser Linie auch

$$\xi_1 \ldots . \xi_r \ldots . \xi_{n-1}$$

Punkte bedeuten, von denen jeder in dem Intervall zwischen zwei der erstgenannten auf einander folgenden Punkten mit entsprechenden Indices liegt. Wir beginnen mit dem Beweis des folgenden Satzes:

Es sei A eine in der x-Ebene befindliche geschlossene Figur von einer einzigen Randcurve begrenzt, welche sich selbst nicht schneidet und nicht unendlich viele Ecken hat: und weiter sei a eine andere ähnliche Figur innerhalb des A belegen und mit dem A gleichförmig.

$f(x)$ sei auch innerhalb des Theiles der x-Ebene, der zwischen den Begrenzungslinien des a und A belegen ist, und auf diesen Linien selbst, in jedem Punkte eindeutig, stetig und endlich, und habe in jedem dieser Punkte eine endliche, völlig bestimmte Abgeleitete.

Das Integral

$$\int_A f(x)\,dx,$$

welches über die Begrenzung der Figur A ausgedehnt ist, in der Art daß die Variable x bei der Integration diese Begrenzung in positivem Sinne durchläuft, ist dann gleich dem Integral

$$\int_a f(x)\,dx,$$

welches über die Begrenzung der Figur a ausgedehnt ist, in der Art, daß die Variable x auch diese Begrenzung in positivem Sinne durchläuft, oder die Gleichung

$$\int_A f(x)\,dx = \int_a f(x)\,dx \qquad (1)$$

findet Statt.

Zur Vereinfachung nehmen wir an, daß der Gleichförmigkeitsmittelpunkt der Figuren a und A im Anfangspunkte der Coordinaten der x-Ebene liegt, welche Annahme offenbar die Allgemeinheit unserer Beweisführung nicht beeinträchtigt.

Nach der Voraussetzung ist $f(x)$ in jedem Punkte zwischen und auf der Begrenzung des a und A eine stetige, eindeutige und endliche Function des x, welche in jedem dieser Punkte eine endliche, völlig bestimmte Abgeleitete hat. Das Gleiche gilt dann nothwendig für die Function

$$x\,f(x).$$

nun

$x_{01}\, x_{02} \ldots x_{0r-1}\, x_{0r} \ldots x_{0p-2}\, x_{0p-1}$

he des x, welche verschiedene Punkte auf
legrenzung des a bestimmen.
s ist dann

$$
\left.
\begin{array}{l}
\dfrac{x_{01}) - x_{00}\, f(x_{00})}{x_{01} - x_{00}} + \Sigma_{01} \\[2ex]
\dfrac{-\frac{\mu}{n})x_{00} f([1+\frac{\mu}{n}]x_{00}) - x_{00} f(x_{00})}{\frac{\mu}{n}\, x_{00}} + \delta_{01} \\[2ex]
\dfrac{{}_{02}) - x_{01}\, f(x_{01})}{x_{02} - x_{01}} + \Sigma_{02} \\[2ex]
\dfrac{\frac{\mu}{n})x_{01} f([1+\frac{\mu}{n}]x_{01}) - x_{01} f(x_{01})}{\frac{\mu}{n}\, x_{01}} + \delta_{02} \\[2ex]
\cdots\cdots\cdots\cdots \\[2ex]
\dfrac{{}_{r}) - x_{0r-1} f(x_{0r-1})}{x_{0r} - x_{0r-1}} + \Sigma_{0r} \\[2ex]
\dfrac{)x_{0r-1} f([1+\frac{\mu}{n}]x_{0r-1}) - x_{0r-1} f(x_{0r-1})}{\frac{\mu}{n}\, x_{0r-1}} \\[2ex]
\qquad\qquad + \delta_{0r} \\[2ex]
\cdots\cdots\cdots\cdots \\[2ex]
\dfrac{_{0}) - x_{0p-1} f(x_{0p-1})}{x_{00} - x_{0p-1}} + \Sigma_{0p} \\[2ex]
\dfrac{)x_{0p-1} f([1+\frac{\mu}{n}]x_{0p-1}) - x_{0p-1} f(x_{0p-1})}{\frac{\mu}{n}\, x_{0p-1}} \\[2ex]
\qquad\qquad + \delta_{0p}
\end{array}
\right\} (2)
$$

n ist eine ganze Zahl und

$$\Sigma_{0p}\,\Sigma_{0r}\,\ldots\,\Sigma_{02}\,\ldots\,\Sigma_{01}$$

bedeuten Quantitäten, welche zu gleicher Zeit verschwinden wie die entsprechenden Differenzen

$$x_{01}-x_{00},\ x_{02}-x_{01},\ \ldots\ x_{0r}-x_{0r-1},$$

$$\ldots\ x_{00}-x_{0p-1}$$

und

$$\delta_{01}\,\delta_{02}\,\ldots\,\delta_{0r}\,\ldots\,\delta_{0p}$$

bedeuten Quantitäten, die zu gleicher Zeit verschwinden, wie n gegen die Unendlichkeit convergirt.

μ ist eine solche constante Zahl, dass, wenn x die Begränzung von a durchläuft, zugleich

$$x+\mu x$$

die Begränzung des A durchläuft.

Wenn man nun die Gleichungen (2) addirt, nachdem man die erste mit

$$x_{01}-x_{00},$$

die $r$te mit

$$x_{0r}-x_{0r-1}$$

etc. multiplicirt hat, und wenn man

(3) $\ldots\ldots\ x_{00}=x_{0p}$

erhält man

$$\left.\begin{aligned}
&\sum_{r=1}^{r=p}\{(x_{0r}-x_{0r-1})\,\Sigma_{0r}\}\\
&=-\frac{n}{\mu}\sum_{r=1}^{r=p}\{(x_{0r}-x_{0r-1})\,f(x_{0r-1})\}\\
&+\frac{n}{\mu}\sum_{r=1}^{r=p}\{[(1+\tfrac{\mu}{n})x_{0r}-(1+\tfrac{\mu}{n})x_{0r-1}]f([1+\tfrac{\mu}{n}]x_{0r-1})\}\\
&+\sum_{r=1}^{r=p}\{(x_{0r}-x_{0r-1})\,\delta_{0r}\}
\end{aligned}\right\}(4)$$

Geht man jetzt mit den Grössen

$$x_{0r}-x_{0r-1}$$

zur Gränze Null über, so erhält man

$$\frac{n}{\mu}\int_a f(x)\,dx=\frac{n}{\mu}\int_{a_1} f(x)\,dx \qquad (5)$$

$$+\lim_{(x_{0r}-x_{0r-1})=0}\Big\{\sum_{r=1}^{r=p}[(x_{0r}-x_{0r-1})\,\delta_{0r}]\Big\}$$

wenn man die mit a gleichförmige Figur, welche

$$x+\frac{\mu}{n}x,$$

beschreibt, während x die Figur a durchläuft, a_1 nennt.

Auf dieselbe Weise wie die Gleichung (5) erhält man die Gleichungen:

$$
(6)\quad \begin{cases}
\frac{n}{\mu}\int_{a} f(x)\,dx = \frac{n}{\mu}\int_{a_1} f(x)\,dx \\
+ \lim_{(x_{0r}-x_{0r-1})=0} \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} [(x_{0r} - x_{0r-1})\,\delta_{0r}] \right\} \\
\quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
\frac{n}{\mu}\int_{a_{q-1}} f(x)\,dx = \frac{n}{\mu}\int_{a_q} f(x)\,dx \\
+ \lim_{(x_{q-1,r}-x_{q-1,r-1})=0} \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} [(x_{q-1,r}-x_{q-1,r-1})\delta_{q-1,r}] \right\} \\
\quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
\frac{n}{\mu}\int_{a_{n-1}} f(x)\,dx = \frac{n}{\mu}\int_{A} f(x)\,dx \\
+ \lim_{(x_{n-1,r}-x_{n-1,r-1})=0} \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} [(x_{n-1,r}-x_{n-1,r-1})\delta_{n-1,r}] \right\}
\end{cases}
$$

in welcher die Grösse

$$x + q\frac{\mu}{n}x, \text{ oder } x_q$$

die Begränzung der Figur a_q beschreibt, wenn x die Begränzung der Figur a durchläuft.

Werden nun die Gleichungen (6) summirt, so erhält man nach Devision mit n:

$$\left.\begin{aligned}\frac{1}{\mu}\int_a f(x)\,dx &= \frac{1}{\mu}\int_A f(x)\,dx \\ &+ \frac{1}{n}\sum_{q=1}^{q=n}\Big\{\lim\sum_{r=1}^{r=p}[(x_{q-1,r}-x_{q-1,r-1})\,\delta_{q-1,r}]\Big\} \\ &\Big\{\lim(x_{q-1,r}-x_{q-1,r-1}) = 0\Big\}\end{aligned}\right\}(7)$$

Läßt man nun in der Gleichung (7) n ins Unendliche zunehmen, so wird

$$\left.\begin{aligned}\lim_{n=\infty}\Big\{\frac{1}{n}\sum_{q=1}^{q=n}\Big\{\lim\sum_{r=1}^{r=p}[(x_{q-1,r}-x_{q-1,r-1})\,\delta_{q-1,r}]\Big\}\Big\} &= 0 \\ \Big\{\lim(x_{q-1,r}-x_{q-1,r-1}) = 0\Big\}\end{aligned}\right\}(8)$$

und die Gleichung (7) geht also in Gleichung (1) über.

Eine unmittelbare Folgerung des nun erwiesenen Theorems ist, daß

Wenn A eine in der x-Ebene belegene geschlossene Figur ist, von einer einzigen Randcurve begrenzt, welche sich selbst nicht schneidet und nicht unendlich viele Ecken hat, und wenn $f(x)$ auf und innerhalb der Randcurve überall eindeutig, stetig und endlich ist und überall eine endliche, völlig bestimmte Abgeleitete hat, so wird das Integral $\int f(x)\,dx$ längs dieser Randcurve gleich Null.

Wie Untersuchungen der Fälle, wo $f(x)$ oder $f'(x)$ auf eine oder andere Weise unstetig werden, anzustellen sind, ergibt sich leicht aus dem hier angeführten.

Göttingen, Sternwarte, 1874 August.

Universität.

Promotionen in der philosophischen Facultät.

(Fortsetzung).

10) 4. August 1873. Franz Friedr. Christ. Fauth aus Dudweiler; Diss.: Ueber die Entstehung des Bösen.

11) 6. August. Carl Ernst Henking aus Hannover; Diss.: Ueber Diamido-, Amidonitro- und Diazonitrophenol und über die Bildung von Trinitrophenol.

12) 7. August. Johann Wolff aus Arzheim; Diss.: Die platonische Dialektik, ihr Wesen und ihr Werth für die menschliche Erkenntnis.

13) 8. August. Valerius Hemilian aus St. Petersburg; Diss.: Ueber die Sulfo-Derivate der normalen Buttersäure.

14) 12. August. Otto Heinr. Philippi aus Hamburg; Diss.: Ueber die A-Bibromproptonsäure.

15) 17. August. Joh. David Kanitz aus Dramburg in Pommern; Diss.: De tempore et auctore libelli qui inscribitur *Πόροι*.

16) 19. August. Ferdin. Curt Lehmann aus Kreuzburg in Schlesien; Diss.: Ueber die Berechtigung einer in Zukunft relativ wie absolut stärkeren Viehhaltung im landwirthschaftlichen Betriebe.

17) 29. August. Otto Amdohr aus Ohlau; Diss.: Prologi Hecyrae Terentianae grammatica, critica, historica ratione pertractantur.

August. Hermann Franz aus
W- iss.: Studien an der Kartoffelknolle,

Beiträge zur wissenschaftl. Begründung einer rationellen Praxis der Kartoffelcultur.

19) 3. September. Carl Glänzer aus Helsen; Diss.: Die Gegencurve der geraden Linie.

20) 30. October. Hugo von Kleist aus Schakaulak in Preußen; Diss.: De L. Apuleji Madaurensis libro, qui inscribitur de philosophia morali.

21) 9. November. Carl Friedr. Ferd. Fromme aus Cassel; Diss.: Die Magnetisirungsfunction einer Kugel aus weichem Eisen für starke magnetisirende Kräfte.

22) 11. November. Ludw. Anton Friedr. Lange aus Goslar; Diss.: Ueber den Sensualismus des Sophisten Protagoras und die dagegen von Plato im ersten Theil des Theaetet gemachten Einwürfe.

23) 12. November. Julius Strakosch aus Brünn; Diss.: Ueber einige Derivate des Benzylamins, Stilbens und Benzidins.

24) 14. November. Richard Dörgens aus Elberfeld; Diss.: Eine Reihe Druckschriften.

25) 16. November. Julius Froböse aus Wanfried; Diss.: Die Achtserklärung der Kurfürsten von Bayern und Cöln 1706 und ihre reichsrechtliche Begründung.

26) 23. November. William Herbert Pike aus London; Diss.: Contributions to the chemistry of Urea and its derivates.

27) 23. November. Hermann Roemer aus Mahlen bei Breslau; Diss.: Ueber einige neue Derivate des normalen Propylalkohols.

28) 26. November. Carl Richard Rosenmund aus Königsberg in Preußen; Diss.: Die ältesten Biographien des heiligen Norbert.

29) 30. November. Hugo Riemann aus Mehtra in Thüringen; Diss.: Das musikalische Hören.

30) 7. December. Benno Carl Aug. Hugo von Rabenau aus Görlitz; Diss.: Die Gefäß-Kryptogamen-Gymnospermen und monocotyledonischen Angiospermen der Preuß. Markgrafschaft Ober-Lausitz.

31) 12. December. Friedr. Ludw. Gottlob Frege aus Wismar; Diss.: Ueber die geometrische Darstellung der imaginären Gebilde in der Ebene.

32) 14. December. Felix Carl Aug. Semmler aus Berlin; Diss.: Reduction der Bewegung eines schweren, um einen festen Punkt seiner Axe rotirenden Rotationskörpers auf die elliptischen Transcendenten mit Hülfe der Sigmafunctionen.

33) 17. December. Adolf Helmsdörfer aus Frankfurt a. M.; Diss.: Forschungen zur Geschichte des Abts Wilhelm von Hirschau und seine Reformen.

34) 18. December. Eduard Marcour aus Calcar; Diss.: Antheil der Minoriten am Kampfe zwischen König Ludwig IV. von Bayern und Papst Johann XXII. bis zum Jahre 1328.

35) 31. Januar 1874. Oscar Drude aus Braunschweig; Diss.: Die 1873 gekrönte Preisschrift: die Biologie von Monotropa Hypopitys L. und Neottia Nidus avis L. unter vergleichender Hinzuziehung anderer Orchideen.

36) 4. Februar. Friedr. Wilh. Aug. Krankenhagen aus Sangerhausen; Diss.: Ueber die Integration der partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung.

37) 14. Februar. Georg Heinr. Berthold Pratje aus Bruch bei Stade; Diss.: Quaestiones [illegible]llustianae ad Lucium Septimium et Sulpicium [illegible]erum Gai Sallusti Crispi imitatores spectantes.

38) 18. Februar. Joh. Carl Ludw. Martin

aus Oldenburg; Diss.: Beitrag zur Kenntnis fossiler Euganoiden.

39) 21. Februar. Ernst Wilh. Hugo Hertzberg aus Elbing; Diss.: Die Historien und die Chroniken des Isidorus von Sevilla. Eine Quellenuntersuchung. 1. Th. Die Historien.

40) 21. Februar. Theodor Schiemann aus Garbin in Kurland; Diss.: Salomon Hennings' Livländisch-Kurländische Chronik.

41) 22. Februar. Herm. Hesselbach aus Magdeburg; Diss.: De pugna Cannensi.

42) 22. Februar. Ludw. Aug. Conr. Remmers aus Hildesheim; Diss.: Beitrag zur Kenntnis von Abkömmlingen Bromirter Aniline.

43) 25. Februar. Ferd. Theod. Wilh. Vonhoff aus Berlin; Diss.: De lacunis quae extant in Euripidis Heraclidis.

44) 26. Februar. Franz Anton Schulte aus Meschede in Westphalen; Diss.: Ueber die stereographische Projektion des Ellipsoids.

45) 5. März. Otto Max Müller aus Braunschweig; Diss.: Ueber die isomere Oxysulfonsäuren der Fettreihe.

46) 8. März. Friedr. Frerichs aus Oldenburg; Diss.: Ueber Thihydrobenzoësäure und Dithiobenzoësäure.

47) 8. März. Ernst Brackebusch aus Berkum; Diss.: Ueber Nitroderivate der Propylreihe.

48) 8. März. Heinrich Busch aus Minden; Diss.: Zur Kenntnis der Monojod-, Monochlor- und Mononitrophenole u. s. w.

49) 10. März. Gustav Struck aus Buer; Diss.: Zur Kenntnis der Xylidin-Verbindungen.

50) 15. März. Friedr. Ludwig aus Schleusingen; Diss.: Ueber die Phosporescenz der Pilze und des Holzes.

51) 16. März. Johann Heller aus Lübeck; Diss.: Deutschland und Frankreich in ihren politischen Beziehungen vom Ende des Interregnums und bis zum Tode Rudolfs von Habsburg.

52) 19. März. Wolfgang Schlüter aus Pommern; Diss.: Die mit dem Suffixe *ja* gebildeten deutschen Nomina.

53) 20. März. Friedr. Brackebusch aus Gandersheim; Diss.: Ueber die Verbindungen welche durch Jodirung und Bromirung von sog. Orthonitrosulfophenol erhalten werden u. s. w.

54) 21. April. Herm. Rose aus Lauenförde; Diss.: De Aristidis Plutarchei fontibus.

55) 8. Mai. Heinrich Krey aus Rödemiß in Schleswig; Diss.: Die Invarianten und Covarianten der binären Formen siebenter Ordnung.

56) 12. Mai. Adolf Joseph Leibrock aus Braunschweig; Diss.: Druckwerke.

57) 17. Mai. Conrad Lamprecht aus Lichtenstein in Sachsen, Lehrer an der Ackerbauschule zu Brieg; Diss.: Der Hopfen.

58) 23. Mai. Paul Bailleu aus Neustadt bei Magdeburg; Diss.: Quomodo Appianus in bellorum civilium libris II—V usus sit Asinii Pollionis historiis.

59) 25. Mai. Dietrich König aus Amsterdam; Diss.: Kritische Untersuchungen über einige Quellen der Geschichte des Römerzuges Kaiser Heinrich VII.

60) 4. Juni. Rodgero Prümers aus Dorsten; Diss.: Albero von Montreuil, Erzbischof von Trier 1132—1152.

61) 9. Juni. Friedr. Bertheau aus Göttingen; Diss.: Die Gesta Trevirorum v. J. 1152 z. J. 1259. Eine Quellenuntersuchung.

62) 10. Juni. Heinr. Boos aus Basel; Diss.: Die Liten und Aldionen nach den Volksrechten.

Außerdem wurde bei fünfzigjähriger Jubelfeier das Diplom erneuert:

20. September 1873 für Georg Heinr. Wilh. Klippel, Rector a. D. zu Verden.

24. December 1873 für Joh. Ludw. Klauprecht, Forstrath a. D. zu Carlsruhe.

29. März. 1874 für Carl Wilh. Friedr. Oesterley, Professor und Hofmaler zu Hannover.

Fünfzehn Gesuche konnten nicht bewilligt werden.

Verzeichniß der bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangenen Druckschriften.

October, November 1874.

(Fortsetzung.)

Bulletin et Mémoires de l'Université Imp. de Kazan. (en russe) 1874. Nr. 1. 2. Kazan 1874.

Vincenz Brandl, Codex diplomaticus et espitolaris Moraviae. Bd. 8. Brünn 1874. 4.

Archives du Musée Teyler. Vol. III. Fasc. 4. Harlem 1874. gr. 8.

Verhandelingen rakende natuurlijke en geopenpaarde godsdienst uitgeven door Teylers godgeleerd Genootschap. Nieuwe serie. Derde deel. 1e, 2e stuck. Harlem 1874. 8.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. T. IX. 1erè et 2me, 3me livraison. la Haye 1874. 8.

P. Bleeker, révision des espèces Indo-Archipélagiques du groupe des Apogonini. Harlem 1874. 4.

Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge. Bd. VIII. Hft. 1 und 2. Würzburg 1874. 8.

Nature. 262—65.

Beiträge zur Geschichte der Preise ungarischer Landesproducte im 19. Jahrhundert. Budapest 1873. Folio.

Graphische Tabellen zu obigem Werke. Ebd. 1873. gr. Folio.

Transactions of the Zoological Society of London. Vol. VIII. Part. 9. London 1874. 4.

Proceedings of the Zoolog. Soc. of London 1874. Part. II. III. Ebd. 8.

Der zoologische Garten. Jahrg. XV. 1874. Nr. 1—6. Frankfurt a. M. 1874. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländ. Gesellschaft. Bd. 28. Hft. 2. 3. Leipzig 1874. 8.

XI. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden. Dresden 1874. 8.

Mittheilungen aus dem naturwiss. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen, redigirt von Dr. Th. Marsson in Greifswald. Jahrg. V und VI. Berlin 1873. 74. 8.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. T. XXIII. part. 2. Genève 1873. 74. 4.

Dr. Anton Schönbach, über die Marienklagen. Graz. gr. 8.

M. R. de Berlanga, les Bronces de Osuna. Malaga 1873. 8.

Prof. Dr. Krönig, Entwurf eines erfahrungsphilosophischen Systems. 8.

— — das Unendliche. 8.

Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Bordeaux 1874. 8.

Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. Nr. VII. Part. IV. Nr. VIII. I. Cambridge 1874. 4.

Annual Report of the Trustees of the Mus. of Comp. Zoolog. for 1872 u. 73. Boston 1873. 8.

The organization and progress of the Anderson School of Natural History at Penikese Island. Cambridge 1874. 8.

Th. Lyman, Ophiuridae and Astrophytidae new and old. Ebd. 8.

W. G. Binney, Catalogue of the terrestrial air breathing mollusks of North America. Ebd. 8.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

24. Februar. № 4. 1875.

Universität.

Verzeichniss der Vorlesungen auf der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen während des Sommerhalbjahrs 1875. Die Vorlesungen beginnen den 15. April und enden den 14. August.

Theologie.

Erklärung der Psalmen: Professor *Bertheau* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung des Propheten Jesaia: Lic. *Duhm* fünfstündig um 10 Uhr.

Geschichte des alttestamentlichen Gesetzes: *Derselbe* zweistündig, unentgeltlich.

Einleitung in das Neue Testament: Prof. *Lünemann* fünfmal wöchentlich um 11 Uhr; Prof. *Zahn* fünfmal um 11 Uhr.

Theologie des Neuen Testaments: Prof. *Wiesinger* fünfmal um 12 Uhr.

Erklärung des Evangeliums des Matthäus mit vergleichender Berücksichtigung der Evangelien des Marcus und Lucas: Prof. *Zahn* fünfstündig um 9 Uhr.

Erklärung der paulin. Briefe mit Ausnahme der Briefe an die Röm., Tim. Tit.: Prof. *Wiesinger* fünfstündig um 11 Uhr.

Erklärung des Römerbriefs: Prof. *Lünemann* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung des Briefs an die Hebräer: Prof. *Ritschl* fünfmal um 9 Uhr.

Kirchengeschichte: I. Hälfte: Prof. *Wagenmann* sechsstündig um 8 Uhr.

Kirchengeschichte II. Hälfte: Prof. *Duncker* sechsmal um 8 Uhr.

Geschichte der protestantischen Theologie: Prof. *Wagenmann* vierstündig um 7 Uhr.

Dogmatik II. Theil: Prof. *Schöberlein* fünfmal um 8 Uhr.

Theologische Ethik: Prof. *Ritschl* sechsstündig um 8 Uhr.

Praktische Theologie: Prof. *Schöberlein* vierstündig um 5 Uhr.

Katechetik und Homiletik: Prof. *Ehrenfeuchter* vierstündig um 3 Uhr.

Kirchenrecht: s. unter Rechtswissenschaft.

Die Uebungen des Königl. Homiletischen Seminars leiten abwechselungsweise Prof. *Ehrenfeuchter* und Prof. *Wiesinger* Sonnabends 10—12 Uhr öffentlich.

Katechetische Uebungen: Prof. *Wiesinger* Mittwochs 5—6 Uhr; Prof. *Wagenmann* Sonnabends 3—4 Uhr öffentlich.

Die liturgischen Uebungen der Mitglieder des praktisch-theologischen Seminars leitet Professor *Schöberlein* Sonnabends 9—11 Uhr und Mittwochs 6—7 Uhr öffentlich.

Eine theologische Societät leitet Prof. *Schöberlein* Dienst. um 6 Uhr; Prof. *Wiesinger*; eine historisch-theologische Prof. *Wagenmann* Freit. 6 Uhr.

Die exegetischen, kirchenhistorischen und systematischen Conversatorien im theologischen Stift werden in gewohnter Weise Montag Abends 6 Uhr von den Repetenten geleitet werden.

Repetent *Guthe* wird ausgewählte Stücke aus dem Propheten Ezechiel unentgeltlich erklären Dienstags und Donnerstags um 6 Uhr. Die Repetenten *Kattenbusch* und *Kluth* werden kursorische Lectionen über alt- und neutestamentliche Schriften halten.

Rechtswissenschaft.

Institutionen und Geschichte des römischen Rechts: Prof. *v. Jhering* an den fünf ersten Wochentagen von 9—11 Uhr.

Pandekten mit Ausnahme des Obligationen- und Erbrechts: Prof. *Hartmann* fünfmal wöchentlich von 11—12 und von 12—1 Uhr.

Das Obligationenrecht als Theil der Pandekten: Prof. *Hartmann* viermal wöchentlich von 4—5 Uhr.

Gemeines Erbrecht: Prof. *Ziebarth* fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr.

Pandekten - Practicum und Exegeticum: Prof. *v. Jhering* nach seinen »Civilrechtsfällen ohne Entscheidungen, zweite Auflage, Jena 1870«, Montag, Mittwoch und Freitag von 12—1 Uhr.

Deutsche Rechtsgeschichte: Prof. *Frensdorff* fünfstündig von 9—10 Uhr.

Uebungen im Erklären deutscher Rechtsquellen: Prof. *Frensdorff* Montag um 6 Uhr, öffentlich.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Prof. *Dove* viermal wöchentlich von 8—10 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehn- und Handelsrecht: Prof. *Wolff* zwölf Stunden von 8—10 Uhr.

Handelsrecht und Wechselrecht: Prof. *Thöl* nach seinem Buche (das Handelsrecht, fünfte Auflage, das Wechselrecht, dritte Auflage), fünfmal wöchentlich von 7—8 Uhr.

Gemeines deutsches Criminalrecht: Prof. *Zachariae* sechsstündig um 11 Uhr.

Criminalistische Uebungen: Prof. *Ziebarth* Donnerstag (oder an einem anderen Tage) von 5—7 Uhr, privatissime.

Gemeines deutsches Staatsrecht: Prof. *Zachariae* sechsstündig um 12 Uhr.

Völkerrecht: Prof. *Frensdorff* dreistündig von 12—1 Uhr.

Englisches Verwaltungsrecht: Prof. *Mejer* Mittwoch um 11 Uhr, öffentlich.

Evangelisches und katholisches Kirchenrecht: Prof. *Mejer* fünfmal wöchentlich um 10 Uhr.

Theorie des Civilprocesses: Prof. *Hartmann* v
mal wöchentlich von 5—6 Uhr, und Mittwoch
4—5 und von 5—6 Uhr.

Geschichte des Strafprocesses: Prof. *Ziebarth* F
tag um 11 Uhr, öffentlich.

Deutscher Strafprocess: Prof. *Ziebarth* vierstün
(Montag bis Donnerstag) von 11—12 Uhr.

Civilprocess-Practicum: Prof. *Briegleb* vierstün
am Dienstag und Freitag Nachmittag von 4—6 Uh

Medicin.

Zoologie, Botanik, Chemie s. unter Naturwiss
schaften.

Knochen- und Bänderlehre: Dr. *von Brunn* Die
tag, Donnerstag, Sonnabend von 11—12 Uhr.

Systematische Anatomie II. Theil (Gefäss- u
Nervenlehre): Prof. *Henle* täglich von 12—1 Uhr.

Topographische Anatomie der zu Luxationen beso
ders disponirten Gelenke trägt Dr. *von Brunn* zwei M
wöchentlich in zu verabredenden Stunden unentgeltl. v

Allgemeine Anatomie: Prof. *Henle* Montag, Mi
woch, Freitag von 11—12 Uhr.

Mikroskopische Curse im pathologischen Instit
hält Prof. *Krause* in der normalen oder pathologisch
Gewebelehre um 11 Uhr, um 12 Uhr oder um 2 Uh

Mikroskopische Uebungen in der normalen
webelehre hält Dr. *von Brunn* vier Mal wöchentlich
zu verabredenden Stunden.

Allgemeine und besondere Physiologie mit Erl
terungen durch Experimente und mikroskopische
monstrationen: Prof. *Herbst* sechsmal wöchentl
um 10 Uhr.

Experimentalphysiologie I. Theil (Physiologie
Ernährung): Prof. *Meissner* täglich von 10—11 Uhr.

Physiologie der Zeugung nebst allgemeiner u
specieller Entwicklungsgeschichte: Prof. *Meissner* Fr
tag von 5—7 Uhr.

Physiologische Optik s. S. 89.

Arbeiten im physiologischen Institut leitet P
Meissner täglich in passenden Stunden.

Allgemeine Pathologie und Therapie lehrt P
Krämer Montag, Dienstag, Donnerstag um 4 Uhr.

ecielle pathologische Anatomie und pathalogisch-
ische Demonstrationen: Prof. *Krause* Dienstag,
ch und Freitag von 4—5 Uhr.

ysikalische Diagnostik lehrt Prof. *Ebstein* Mon-
l Dienstag von 12—1 Uhr, Sonnabend von 11—12
asselbe verbunden mit praktischen Uebungen an
en und Kranken trägt Dr. *Wiese* viermal wöchent-
später näher zu bezeichnenden Stunden vor.

ryngoskopische Uebungen hält Prof. *Ebstein* ein
ichentlich nach Verabredung.

armakologie oder Lehre von den Wirkungen und
wendungsweise der Arzneimittel so wie Anlei-
m Receptschreiben: Prof. *Marx* Montag, Diens-
nnerstag und Freitag von 2—3 Uhr.

neimittellehre verbunden mit pharmakognosti-
Demonstrationen und pharmakodynamischen Ver-
trägt Prof. *Husemann* fünfmal wöchentlich um
oder zu gelegener Zeit vor.

neimittellehre (Materia medica) durch Experi-
an Thieren und Demonstrationen der Arzneimit-
lutert trägt mit Einschluss der Receptirkunde
Marmé vier Mal wöchentlich von 5—6 Uhr vor.

Arzneiverordnungslehre mit praktischen Uebun-
Receptiren trägt Prof. *Husemann* Dienstag und
um 2 Uhr öffentlich vor.

armakognosie lehrt Prof. *Wiggers* fünfmal wöchent-
n 2—3 Uhr nach seinem Handbuche der Phar-
osie, 5. Aufl. Göttingen 1864.

armacie lehrt Prof. *Wiggers* sechsmal wöchent-
n 6—7 Uhr Morgens; Dasselbe lehrt Prof. *von*
vier Mal wöchentlich um 4 Uhr; Dasselbe Dr.
er privatissime.

ganische Chemie für Mediciner; Vgl. Natur-
chaften S. 88.

armakologische und toxikologische Untersuchun-
tet Prof. *Marmé* im pharmakologischen Institut
zu passenden Stunden.

iktische Uebungen und Untersuchungen im Ge-
er Arzneiwirkungslehre und Toxikologie leitet
Husemann privatissime wie bisher in später zu
nenden Stunden.

en elektrotherapeutischen Cursus hält Prof.
Dienstag und Donnerstag von 2—3 Uhr.

Die in der Elektrotherapie gebräuchlichen Apparate erklärt Prof. *Marmé* öffentlich Mittwoch von 6—7 Uhr.

Specielle Pathologie und Therapie: Prof. *Hasse* Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag von 7—8 Uhr.

Ueber Kinderkrankheiten liest Prof. *Ebstein* zwei Mal wöchentlich in zu verabredenden Stunden.

Ueber Hautkrankheiten und Syphilis trägt Prof. *Krämer* Mittwoch und Freitag um 4 Uhr vor.

Die medicinische Klinik im Ernst-August-Hospitale leitet Prof. *Hasse* täglich von 10—11 Uhr.

Die medicinische Poliklinik leitet Prof. *Ebstein* fünf Mal wöchentlich von 11—12 Uhr.

Chirurgie I. Theil: Prof. *Baum* fünfmal wöchentlich von 4—5 Uhr, Sonnabend von 3—4 Uhr.

Specielle Chirurgie trägt Prof. *Lohmeyer* täglich von 4—5 Uhr vor.

Ueber Knochenbrüche und Verrenkungen trägt Prof. *Baum* Mittwoch und Sonnabend von 2—3 Uhr publice vor.

Ueber Entzündung und Eiterung trägt Dr. *Rosenbach* zwei Mal wöchentlich unentgeltlich vor.

Verbandlehre mit praktischen Uebungen trägt Dr. *Rosenbach* dreimal wöchentlich vor.

Die chirurgische Klinik und Poliklinik im Ernst-August-Hospitale hält Prof. *Baum* täglich um 9 Uhr.

Die propaedeutische chirurgische Klinik hält Prof. *Lohmeyer* von 9—10 Uhr.

Uebungen in chirurgischen Operationen an der Leiche leitet Prof. *Baum* im Anatomiegebäude so oft Leichen vorhanden von 5 Uhr Nachm. an.

Augenheilkunde lehrt Prof. *Leber* vier Mal wöchentlich von 3—4 Uhr.

Augenspiegelcursus hält Prof. *Leber* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Die Klinik der Augenkrankheiten hält Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Die Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane lehrt Prof. *Schwartz* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag um 3 Uhr.

Ueber die Krankheiten der Wöchnerinnen trägt Dr. *Hartwig* wöchentlich zwei Mal in zu verabredenden Stunden unentgeltlich vor.

Geburtshülflichen Operationscursus am Phantom hält Dr. *Hartwig* Mittwoch und Sonnabend um 8 Uhr.

Geburtshülflich-gynaekologische Klinik leitet Prof. *Schwartz* Mont., Dienst., Donnerst., Freit. um 8 Uhr.

Pathologie und Therapie der Geisteskrankheiten lehrt Prof. *Meyer* Mittwoch und Sonnabend von 3—4 Uhr.

Psychiatrische Klinik hält Prof. *Meyer* Montag und Donnerstag von 4—6 Uhr.

Die Krankheiten der Hausthiere bespricht und erläutert durch klinische Demonstrationen im Thierhospitale Dr. *Esser* wöchentlich fünf Mal von 7—8 Uhr.

Philosophie.

Geschichte der alten Philosophie: Prof. *Baumann*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag 5 Uhr.

Logik: Prof. *Baumann*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag 8 Uhr.

Logik: Prof. *Peip*, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag 7 Uhr.

Metaphysik: Prof. *Lotze*, 4 St., 10 Uhr.

Psychologie: Prof. *Bohtz*, Montag, Dienstag und Freitag 3 Uhr.

Religions-Philosophie: Prof. *Lotze*, 4 St., 4 Uhr.

Ueber die Hauptsysteme der philosophischen Ethik: Prof. *Peip*, Donnerstag 6—8 Uhr Abends (privatissime, aber unentgeltlich).

Ueber Socialstatistik, insbesondere über das Verhältniss der Ergebnisse der Moralstatistik zur Willensfreiheit: Dr. *Rehnisch*, Mittwoch und Sonnabend, 12 Uhr, unentgeltlich.

Prof. *Baumann* wird in einer philosophischen Societät, Freitag 6 Uhr, Abschnitte aus Kants Kritik der reinen Vernunft behandeln.

Erziehungslehre: Prof. *Krüger*, 2 St., 3 Uhr.

Die Uebungen des K. pädagogischen Seminars leitet Prof. *Sauppe*, Montag und Dienstag 11 Uhr.

Mathematik und Astronomie.

Differential- und Integralrechnung: Prof. *Stern*, 5 St. 7 Uhr.

Elementare Einleitung in die Integralrechnung: Prof. *Schering*, 4 St., 9 Uhr.

Theorie der bestimmten Integrale: Prof. *Enneper*, Montag bis Freitag, 9 Uhr.

Die Theorie der Zahlengleichungen: Prof. *Stern*, 4 St., 8 Uhr.

Die Lehre von den Determinanten: Prof. *Enneper*, Dienstag und Donnerstag 12 Uhr, öffentlich.

Einleitung in die Theorie der Abelschen und Riemannschen Functionen: Prof. *Schering*, 5 St., 11 Uhr.

Analytische Geometrie der Ebene: Dr. *Voss*, 4 St.

Theorie der algebraischen Formen und deren Anwendung auf die höhere Geometrie: Dr. *Voss*, 3 St.

Praktische Geometrie: Prof. *Ulrich*, 4 St., 5—7 Uhr.

Theorische Astronomie: Prof. *Klinkerfues*, Montag, Dienstag, Mittwoch und Donnerstag um 12 Uhr.

Zur Leitung einer mathematischen Societät in geeigneter Stunde erbietet sich Prof. *Schering*.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet Prof. *Schering* die mathematischen Uebungen Mittwoch 9 Uhr, liest Prof. *Stern* über einige neuere Entwickelungen der Mechanik, Mittwoch 8 Uhr, und giebt Prof. *Klinkerfues* einmal wöchentlich zu geeigneter Stunde Anleitung zu astronomischen Beobachtungen. — Vgl. Naturwissenschaften S. 90.

Naturwissenschaften.

Zoologie: Prof. *Ehlers*, täglich 8 Uhr.

Uebungen zur Einführung in die Kenntniss der einheimischen Fauna, verbunden mit Excursionen: Prof. *Ehlers*.

Zoologisch-zootomische Uebungen: Prof. *Ehlers*, privatissime, wie bisher.

Specielle Botanik mit besonderer Berücksichtigung der einheimischen Flora: Prof. *Bartling*, 5 St., 8 Uhr. — Botanische Excursionen veranstaltet *Derselbe* in bisheriger Weise, Demonstrationen im botanischen Garten hält er in passenden Stunden öffentlich.

Allgemeine und specielle Botanik: Prof. *Grisebach*,

6 St., 7 Uhr, in Verbindung mit Excursionen und Demonstrationen. — Medicinische Botanik: *Derselbe*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag, 3 Uhr. — Praktische Uebungen in der systematischen Botanik, zunächst für Mitglieder des physikalischen Seminars: *Derselbe.*

Ueber Pflanzenkrankheiten: Prof. *Reinke*, Dienstag und Freitag, 3 Uhr. — Anleitung zum Bestimmen von Pflanzen: *Derselbe*, Montag und Donnerstag, 3 Uhr. — Uebungen im Gebrauch des Mikroskops: *Derselbe*, 4 St., an später anzugebenden Tagen. — *Derselbe* wird mikroskopische und physiologische Untersuchungen für Geübtere täglich leiten.

In der botanischen Societät des Prof. *Reinke* werden die Referate über Erscheinungen der neueren botanischen Literatur ihren Fortgang nehmen.

Einleitung in die Mineralogie: Prof. *Sartorius von Waltershausen*, 5 St., 11 Uhr. — Das Practicum in der Mineralogie und Crystallographie hält *Derselbe* wie bisher Donnerstag Nachmittag 2—4 Uhr und Sonnabend Vormittag 9—12 Uhr.

Geognosie: Prof. *von Seebach*, 5 St., 8 Uhr, verbunden mit Excursionen.

Petrographie: Dr. *Lang*, Dienstag und Freitag 9 Uhr.

Praktische Uebungen leitet Prof. von *Seebach* privatissime, aber unentgeltlich, gemeinsam mit Herrn Dr. *Lang*.

Petrographische Uebungen und Einführung in das mikroskopische Studium der Gesteine: Dr. *Lang*, privatissime, aber unentgeltlich.

Experimentalphysik, electrischer und magnetischer Theil: Prof. *Weber*, 4 St., 10 Uhr.

Experimentalphysik, erster Theil, Mechanik und Akustik: Prof. *Riecke*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag, 5 Uhr.

Geometrische und physische Optik: Prof. *Listing*, 4 St. um 12 Uhr.

Ueber Auge und Mikroskop: Prof. *Listing*, privatissime in 2 bequemen Stunden.

Physikalisches Colloquium: Prof. *Listing*, Sonnabend 11—1 Uhr.

Praktische Uebungen im Physikalischen Laboratorium leitet in gewohnter Weise Mittwoch 11—1 und 3—5 Uhr, Sonnabend 9—1 Uhr Prof. *Riecke*.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet physikalische Uebungen Prof. *Listing*, Mittwoch 11 Uhr, und Uebungen über Galvanometrie Prof. *Riecke*, Sonnabend 8 Uhr. — Vgl. Mathematik S. 88.

Allgemeine Chemie: Prof. *Hübner*, 6 St., 9 Uhr.

Allgemeine organische Chemie: Prof. *Hübner*, Montag bis Freitag 12 Uhr. — Organische Chemie, für Mediciner: Prof. *von Uslar*, in später zu bestimmenden Stunden. — Organische Chemie, speciell für Landwirthe: Prof. *Tollens*, 1 St., 11 Uhr öffentlich.

Technische Chemie, II. Theil (Fabrikation von Farbstoffen, Stearin, Seife, Zucker etc.: Dr. *Post*, 2 St. und

Technische Chemie III. Theil (Fabrikation von Glas, Thonwaaren, Cement, Gyps, Schiesspulver, etc.): *Derselbe*, 1 St.,

beides mit besonderer Rücksicht auf die chemisch-technische Analyse und in Verbindung mit Excursionen.

Einzelne Zweige der theoretischen Chemie: Dr. *Stromeyer*, privatissime.

Agrikulturchemie: Prof. *Tollens*, 3 St., 10 Uhr.

Die Vorlesungen über Pharmacie und Pharmacognosie s. unter Medicin S. 85.

Die praktisch-chemischen Uebungen und wissenschaftlichen Arbeiten im akademischen Laboratorium leitet Prof. *Wöhler* in Gemeinschaft mit den Professoren *Hübner* und *von Uslar* und vier Assistenten.

Prof. *Boedeker* leitet die praktisch-chemischen Uebungen im physiologisch-chemischen Laboratorium täglich (ausser Sonnabend) 8—12 und 3—5 Uhr.

Die Uebungen im agrikulturchemischen Laboratorium leitet Prof. *Tollens*, in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. *Bente*, Montag bis Freitag 8—12 und 2—4 Uhr.

Historische Wissenschaften.

Einleitung in das Studium der allgemeinen Erdkunde: Prof. *Wappäus*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 11 Uhr.

Uebungen in der Urkundenkritik: Prof. *Steindorff*, Donnerstag 6—8 Uhr.

Allgemeine Geschichte des Mittelalters: Prof. *Pauli*, 4 St., 9 Uhr.

Neuere deutsche Geschichte seit dem Jahre 1806: Prof. *Waitz*, 4 St., 4 Uhr.

Geschichte Grossbritanniens seit 1688: Prof. *Pauli*, 4 St., 5 Uhr.

Politische Geschichte der älteren römischen Päpste: Prof. *Steindorff*, Mittwoch und Sonnabend, 12 Uhr, öffentlich.

Geschichte Italiens im Mittelalter: Dr. *Th. Wüstenfeld*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 10 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Waitz*, 1 St., 6 Uhr, öffentlich. Historische Uebungen leitet Prof. *Pauli* Mittwoch 6 Uhr, öffentlich.

Uebungen in der alten Geschichte leitet Professor *Wachsmuth*, Donnerstag, 6 Uhr, öffentlich.

Kirchengeschichte: s. unter Theologie S. 81.

Staatswissenschaft und Landwirthschaft.

Politik: Prof. *Waitz*, 4 St., 8 Uhr.

Nationalökonomie (Volkswirthschaftslehre): Prof. *Hanssen*, 5 St., 3 Uhr.

Volkswirthschaftliche Statistik: Prof. *Hanssen*, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 5 Uhr.

Polizeirecht: Dr. *Dede*.

Socialstatistik: s. Philosophie S. 87.

Der Friede zu Tilsit, 1807: Dr. *Dede*, unentgeltl.

Kameralistische Uebungen: Prof. *Soetbeer*, privatissime aber unentgeltlich, in später zu bestimmenden Stunden.

Einleitung in das landwirthschaftliche Studium: Prof. *Drechsler*, Mittwoch 12 Uhr.

Ackerbaulehre, specieller Theil (Pflanzenbau): *Derselbe*, Montag, Dienstag, Donnerstag. Freitag, 12 Uhr.

Die Theorie der Organisation der Landgüter: Prof. *Griepenkerl*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 10 Uhr.

Praktische Uebungen im Physikalischen Labo
rium leitet in gewohnter Weise Mittwoch 11—1
3—5 Uhr, Sonnabend 9—1 Uhr Prof. *Riecke*.
In dem mathematisch-physikalischen Seminar
physikalische Uebungen Prof. *Listing*, Mittwoch 1
und Uebungen über Galvanometrie Prof. *Riecke*,
abend 8 Uhr. — Vgl. Mathematik S. 88.

Allgemeine Chemie: Prof. *Hübner*, 6 St.,
Allgemeine organische Chemie: Prof. *Hüb*
tag bis Freitag 12 Uhr. — Organische Ch
Mediciner: Prof. *von Uslar*, in später zu best
Stunden. — Organische Chemie, speciell für L
Prof. *Tollens*, 1 St., 11 Uhr öffentlich.
Technische Chemie, II. Theil (Fabrikatio
stoffen, Stearin, Seife, Zucker etc.: Dr. *Pos*
Technische Chemie III. Theil (Fabr
Glas, Thonwaaren, Cement, Gyps, Schiess
Derselbe, 1 St.,
beides mit besonderer Rücksicht auf die
nische Analyse und in Verbindung mit
Einzelne Zweige der theoretischen
Stromeyer, privatissime.
Agrikulturchemie: Prof. *Tollens*,
Die Vorlesungen über Pharmacie
gnosie s. unter Medicin S. 85.
Die praktisch-chemischen Uebun
schaftlichen Arbeiten im akademisch
leitet Prof. *Wöhler* in Gemeinschaft m
Hübner und *von Uslar* und vier Ass
Prof. *Boedeker* leitet die prakti
bungen im physiologisch-chemischer
lich (ausser Sonnabend) 8—12 und
Die Uebungen im agrikultur
rium leitet Prof. *Tollens*, in Ge
Assistenten Dr. *Bente*, Montag
2—4 Uhr.

Historische Wi

Einleitung in das St
kunde: Prof. *Wappäu*
und Freitag 11 Uhr.

Die landwirthschaftliche Thierproductionslehre (Lehre von den Nutzungen, Racen, der Züchtung, Ernährung und Pflege des Pferdes, Rindes, Schafes und Schweines): *Derselbe* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 8 Uhr.

Die Theorie des Wiesenbaus (insbesondre Kunstwiesenbau): *Derselbe*, in zwei passenden Stunden.

Im Anschluss an diese Vorlesungen werden praktische Demonstrationen und Uebungen auf benachbarten Landgütern und in Fabriken veranstaltet werden.

Ueber Futterwerth und Futterberechnungen: Prof. *Henneberg*, Donnerstag und Freitag, 10 Uhr, öffentlich.

Landwirthschaftliches Practicum: 1. Uebungen im landwirthschaftlichen Laboratorium, Dienstag und Freitag, Nachmittags, Prof. *Drechsler* und Dr. *Fesca*. 2. Uebungen in landwirthschaftlichen Berechnungen: Prof. *Drechsler*, Sonnabend, 9—11 Uhr.

Excursionen auf benachbarte Güter: Prof. *Drechsler*.

Krankheiten der Hausthiere: s. Medicin s. 84.

Agrikulturchemie, organische Chemie für Landwirthe, Agrikulturchemisches Praktikum: s. Naturwiss. S. 88.

Literärgeschichte.

Literaturgeschichte: Prof. *Hoeck*, 5 St.

Geschichte der Philosophie: vgl. Philosophie S. 87.

Geschichte des griechischen Drama: Prof. *von Leutsch* Mittwoch, Donnerstag, Freitag 10 Uhr.

Geschichte der deutschen Dichtung im 16. Jahrhundert: Dr. *Tittmann*, 5 St.

Geschichte der deutschen Nationalliteratur von Lessings Zeit bis zur Gegenwart: Prof. *Bohtz*, Montag, Dienstag, Donnerstag, 11 Uhr.

Lessings Leben und Schriften: Prof. *Goedeke*, Mittwoch 5 Uhr, öffentlich.

Alterthumskunde.

Römische Staatsalterthümer: Prof. *Wachsmuth*, 5 St. 12 Uhr.

Archäologie der bildenden und zeichnenden Künste

bei den Griechen und Römern: Prof. *Wieseler*, 4 St., 8 Uhr.

Umriss der Geschichte der griechischen und römischen Baukunst: Prof. *Wieseler*, 1 oder 2 St., Sonnabend 10 Uhr (für die Hörer der Archäologie unentgeltlich).

Im K. archäologischen Seminar wird Prof. *Wieseler* öffentlich ausgewählte Kunstwerke erklären lassen, Sonnabend, 12 Uhr.

Die Abhandlungen der Mitglieder wird *Derselbe* privatissime beurtheilen, wie bisher.

Ueber die deutsche Heldensage: Dr. *Tittmann*, 4 St., unentgeltlich.

Uebersicht der deutschen Heldensage: Dr. *Wilken*, 1 St., unentgeltlich.

Vergleichende Sprachlehre.

Einleitung in das Studium der vergleichenden Sprachwissenschaft: Dr. *Bezzenberger*, 2 St., unentgeltl.

Orientalische Sprachen.

Die Vorlesungen über das A. und N. Testament s. unter Theologie S. 81 u. 82.

Anfangsgründe des Arabischen: Prof. *Wüstenfeld*, privatissime.

Ausgewählte Suren des Coran: Prof. *Bertheau*, Donnerstag 2 Uhr.

Unterricht in der syrischen Sprache ertheilt Prof. *Bertheau*, Dienstag und Freitag 2 Uhr.

Die syrische Sprache lehrt unter Zugrundelegung von Uhlemanns Grammatik Prof. *de Lagarde*, 4 St., 10 Uhr.

Die syrische Uebersetzung der clementinischen Recognitionen oder einen andern Text erklärt Prof. *de Lagarde*, Mittwoch 9—11 Uhr öffentlich.

Sanskritgrammatik: Prof. *Benfey*, Montag, Dienstag und Donnerstag, 5 Uhr.

Sanskritgrammatik: Dr. *Bezzenberger*, 3 St.

Erklärung vedischer Hymnen: Prof. *Benfey*, Mittwoch und Freitag, 5 Uhr.

Griechische und lateinische Sprache.

Platons Symposion: Prof. *Sauppe*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag 9 Uhr.

T. Livius Reden: Prof. *von Leutsch*, Montag, Dienstag 10 Uhr und Mittwoch, 9 Uhr.

Ueber lateinischen Stil, mit praktischen Uebungen: Prof. *Sauppe*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, früh 7 Uhr.

Im K. philologischen Seminar leitet die schriftlichen Arbeiten und Disputationen Prof. *Sauppe*, Mittwoch 11 Uhr, lässt den homerischen Hymnus auf Demeter erklären Prof. *Wachsmuth*, Montag und Dienstag, 11 Uhr, lässt Vergils Ecl. VIII. u. X. Prof. *von Leutsch* erklären, Donnerstag und Freitag 11 Uhr, alles öffentlich.

Im philologischen Proseminar leiten die schriftlichen Arbeiten und Disputationen die Proff. *von Leutsch*, *Sauppe* und *Wachsmuth*, Mittwoch 2 und 3 Uhr, Sonnabend 11 Uhr; lässt den homerischen Hymnus auf Hermes Prof. *Wachsmuth*, Sonnabend 11 Uhr, Vergils Ecl. VII. Prof. *von Leutsch*, Mittwoch 3 Uhr, erklären, alles öffentlich.

Deutsche Sprache.

Historische Grammatik der deutschen Sprache: Prof. *Wilh. Müller*, 5 St., 3 Uhr.

Die Gedichte Walthers von der Vogelweide erklärt Prof. *Wilh. Müller*, Montag, Donnerstag, Freitag, 5 Uhr.

Angelsächsische Grammatik und Lektüre des Beowulf: Dr. *Wilken*, Montag und Donnerstag, 6 Uhr.

Literarische Einleitung zu Gotfried von Strassburg und Erklärung ausgewählter Partien von Tristan und Isot: Dr. *Wilken*, Mittwoch und Sonnabend, 10 Uhr.

Geschichte der deutschen Literatur: vgl. Literärgeschichte S. 92.

Die Uebungen der deutschen Gesellschaft leitet Prof. *Wilh. Müller*.

Neuere Sprachen.

Prof. *Th. Müller* wird Grammatik der altenglischen Sprache vortragen und Chaucer's Canterbury-Geschichten erklären, Montag, Dienstag und Donnerstag, 9 Uhr.

Uebungen in der französischen und englischen [illegible]sche veranstaltet *Derselbe*, die ersteren Montag, [illegible]tag und Mittwoch 12 Uhr, die letzteren Donners-[illegible]freitag und Sonnabend 12 Uhr.

Oeffentlich wird er in der romanischen Societät Tasso's Befreites Jerusalem erklären lassen, Freitag 9 Uhr.

Schöne Künste. — Fertigkeiten.

Prof. *Unger* wird die Vorlesung über die Kunstgeschichte des Mittelalters und der neueren Zeit unter Zugrundlegung seiner Uebersicht der Bildhauer- und Malerschulen (Göttingen 1860) fortsetzen, Donnerstag Abends 7 Uhr, öffentlich.

Unterricht im Zeichnen, wie im Malen ertheilt, mit besonderer Rücksicht auf naturhistorische und anatomische Gegenstände, Zeichenlehrer *Peters*.

Harmonie und Contrapunkt: Prof. *Krüger*, privatissime.

Musikgeschichte: Prof. *Krüger*, 4 St., 12 Uhr.

Harmonie- und Kompositionslehre, verbunden mit praktischen Uebungen: Musikdirector *Hille*, in passenden Stunden.

Zur Theilnahme an den Uebungen der Singakademie und des Orchesterspielvereins ladet *Derselbe* ein.

Reitunterricht ertheilt in der K. Universitäts-Reitbahn der Univ.-Stallmeister *Schweppe*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, Sonnabend Morgens von 7—11 und Nachm. (ausser Sonnabend) von 4—5 Uhr.

Fechtkunst lehrt der Universitätsfechtmeister *Grüneklee*, Tanzkunst der Universitätstanzmeister *Höltzke*.

Oeffentliche Sammlungen.

Die *Universitätsbibiothek* ist geöffnet Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 2 bis 3, Mittwoch und Sonnabend von 2 bis 4 Uhr. Zur Ansicht auf der Bibliothek erhält man jedes Werk, das man in gesetzlicher Weise verlangt; über Bücher, die man geliehen zu bekommen wünscht, giebt man einen Schein, der von einem hiesigen Professor als Bürgen unterschrieben ist.

Das *zoologische* und *ethnographische Museum* ist Dienstag und Freitag von 3—5 Uhr geöffnet.

Die *Gemäldesammlung* ist Donnerstag von 11—1 Uhr geöffnet.

Der *botanische Garten* ist, die Sonn- und Festtage ausgenommen, täglich von 5—7 Uhr geöffnet.

Ueber den Besuch und die Benutzung des *Theatrum anatomicum*, des *physiologischen Instituts*, der *pathologischen Sammlung*, der *Sammlung von Maschinen und Modellen*, des *zoologischen* und *ethnographischen Museums*, des *botanischen Gartens*, der *Sternwarte*, des *physikalischen Cabinets*, der *mineralogischen* und der *geognostisch-paläontologischen Sammlung*, der *chemischen Laboratorien*, des *archäologischen Museums*, der *Gemäldesammlung*, der *Bibliothek des k. philologischen Seminars*, des *diplomatischen Apparats*, bestimmen besondere Reglements das Nähere.

Bei dem Logiscommissär, Pedell *Fischer* (Burgstr. 42), können die, welche Wohnungen suchen, sowohl über die Preise, als andere Umstände Auskunft erhalten, und auch im voraus Bestellungen machen.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

24. Februar. № 5. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. Februar.

Vorträge und vorgelegte Abhandlungen:

Wüstenfeld, Die Stadthalter von Aegypten zur Zeit der Chalifen. (Erscheint in den Abhandl.).

Benfey, Die Quantitätsverschiedenheiten in den Saṁhitâ- und Pada-Texten der Veden, zweite Abhandlung. (Erscheint in den Abhandlungen).

Derselbe, Vedisch ṛidûdâra, ṛidûpé, ṛidûvṛídhâ.

Enneper, Bemerkungen über die Biegungen einiger Flächen.

Husemann, Ueber das Rabuteau'sche Gesetz des toxischen Wirkung der Elemente, und die Action der Lithiums. (Vorgelegt von Grisebach).

Voss, Ueber eine Fundamentalaufgabe der Plücker'schen Geometrie. (Vorgelegt von Fuchs).

Ueber das Rabuteau'sche Gesetz der toxischen Wirkung der Elemente und die Action des Lithiums.

Von

Prof. Th. Husemann.

Im Jahr 1869 hat der französische Pharmakologe Rabuteau im Gesetz über die Größe

der toxischen Wirkungen der Elemente dahin aufgestellt, daß die Giftigkeit derselben in gradem Verhältnisse zur Größe ihres Atomgewichtes stehe. Dieses in einer größeren Schrift mit experimentellen Beweisen belegte sog. Gesetz forderte zu einer genaueren Prüfung auf, da die bisherigen Beobachtungen über *Rubidium* Bedenken einflößen mußten, indem dieses dem Kalium bezüglich des Atomgewichtes näher als dem Natrium stehende Metall in seiner Wirkung auf den Organismus nichtsdestoweniger die Natronwirkung zeigt und völlig der ausgezeichneten Action der Kaliverbindungen auf das Herz ermangelt. Die Gruppe der Alkalimetalle umfaßt nun zwei weitere bisher pharmakodynamisch nicht untersuchte Metalle, das Cäsium und das Lithium, welche sich hinsichtlich ihres Atomgewichtes so verhalten, dass sie die Endpunkte der ganzen Reihe der Alkalimetalle bilden:
Cs = 133 Ru = 85,4 K = 39 Na = 23 Li = 7.

Nach dem von Rabuteau aufgestellten Gesetze müßte somit das Lithium das am wenigsten stark wirkende, das Cäsium dagegen das gefährlichste Alkalimetall sein.

Dieser aprioristische Schluß ist jedoch bezüglich des einen der genannten Alkalimetalle völlig in Widerspruch mit den Thatsachen. Nach einer größeren Anzahl von Thierversuchen, welche ich zum Theil in Gemeinschaft mit Herrn Cand. med. Hesse aus Lemförde ausführte, ist nämlich das Lithiummetall nicht das ungiftigste, sondern gradezu das giftigste aller Alkalimetalle. Vergleichende Versuche mit Kalium und Lithium chloratum zeigen eine annähernd gleiche Giftigkeit beider Salze sowohl in Bezug auf Warmblüter (Kaninchen) als auf Kaltblüter. Bei dem

n Atomgewichte des Lithiums enthält

aber das Chlorlithium in 100 Th. nur 16,3706 Li, während Kalium im Chlorkalium 52,349 % ausmacht. Die Giftigkeit des Kaliums zu der des Lithiums verhält sich somit wie 16 : 52 oder wie 1 : 3¼. Das Rabuteau'sche Gesetz ist somit für die Alkalimetalle völlig hinfällig, da das Metall mit dem niedrigsten Atomgewicht das giftigste Element und dasjenige mit dem zweithöchsten Atomgewicht (Ru) fast ohne Giftigkeit ist.

Durch unsere Versuche hat das Kalium in der Reihe der Alkalimetalle selbst einen der Wirkung nach nahe stehenden Stoff als Genossen erhalten, wie ihm durch die Untersuchungen von Rabuteau einerseits und von Eulenburg und Guttmann andererseits aus der Reihe der Erden im Calcium zu Theil geworden ist. In der That ist das Lithium ein vorzugsweise auf das Herz wirkender Stoff, welcher in großen Dosen bei Fröschen und Warmblütern (Kaninchen, Tauben) die Pulsfrequenz herabsetzt und schließlich diastolischen Herzstillstand zu einer Zeit herbeiführt, wo die Reizbarkeit der Nerven und Nervencentra einerseits und der Muskeln andererseits besteht und wo auf mechanischen, chemische, thermische und elektrische Reize nach Reflexbewegungen ausgelöst werden. Die Wirkung des Lithiums auf das Herz ist wie beim Kalium eine direct auf dasselbe gerichtete; ist einmal definitiver Herzstillstand erfolgt, so ist auch die elektrische Reizbarkeit des Herzens bald erloschen. Vorher aber gehen diastolische Stillstände, oft von 1—2 Minuten Dauer, welche offenbar, wie die Pulsverlangsamung, von einer Reizung des Vagus herrühren, da sie nach Atropinisirung und Vagusdurchschneidung ausbleiben. Das Lithium wirkt übrigens auch auf

Der *botanische Garten* ist, die Sonn- und Fe
ausgenommen, täglich von 5—7 Uhr geöffnet.

Ueber den Besuch und die Benutzung des *The*
anatomicum, des *physiologischen Instituts*, der *pa*
gischen Sammlung, der *Sammlung von Maschinen*
Modellen, des *zoologischen* und *ethnographischen Mus*
des *botanischen Gartens*, der *Sternwarte*, des *phy*
schen Cabinets, der *mineralogischen* und der *geogno*
paläontologischen Sammlung, der *chemischen Laborat*
des *archäologischen Museums*, der *Gemäldesammlung*
Bibliothek des k. philologischen Seminars, des *diplo*
schen Apparats, bestimmen besondere Reglement
Nähere.

Bei dem Logiscommissär, Pedell *Fischer* (Burgstr
können die, welche Wohnungen suchen, sowohl übe
Preise, als andere Umstände Auskunft erhalten, und
im voraus Bestellungen machen.

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

24. Februar. № 5. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. Februar.

Vorträge und vorgelegte Abhandlungen:

Wüstenfeld, Die Stadthalter von Aegypten zur Zeit der Chalifen. (Erscheint in den Abhandl.).

Benfey, Die Quantitätsverschiedenheiten in den Saṁhitâ- und Pada-Texten der Veden, zweite Abhandlung. (Erscheint in den Abhandlungen).

Derselbe, Vedisch ṛidûdára, ṛidûpé, ridûvṛídhâ.

Kneper, Bemerkungen über die Biegungen einiger Flächen.

Husemann, Ueber das Rabuteau'sche Gesetz des toxischen Wirkung der Elemente, und die Action der Lithiums. (Vorgelegt von Grisebach).

Voss, Ueber eine Fundamentalaufgabe der Plücker'schen Geometrie. (Vorgelegt von Fuchs).

Ueber das Rabuteau'sche Gesetz der toxischen Wirkung der Elemente und die Action des Lithiums.

Von

Prof. Th. Husemann.

Im Jahr 1869 hat der französische Pharmakologe *Rabuteau im Gesetz* über die Größe

die übrigen quergestreiften Muskeln herabsetzend, was sich besonders an der Einspritzungsstelle zu erkennen gibt, wo das Gift in stärkerer Concentration mit den Muskeln in Contact kam. Uebrigens lässt sich ein Einfluß auf das Nervensystem keineswegs in Abrede stellen, da mehrfach der Nervus ischiadicus der nicht injicirten Seite weit früher seine elektrische Reizbarkeit einbüßte als die entsprechenden Muskeln. Wie Kalium wirkt Lithium auch auf die Nervencentra ein; bei strychinisirten Fröschen werden die tetonischen Krämpfe dadurch aufgehoben. Sehr auffallend sind die großen Temperaturabfälle, welche toxische und selbst nicht totale Dosen von Lithium hervorbringen und worin sie den Kaliverbindungen in keiner Weise nachstehen. Auch starke diuretische Effecte wurden in einzelnen Versuchen beobachtet.

Die fragliche Wirkung kommt nicht allein dem Chlorlithium, sondern auch anderen Salzen des Chlorlithiums zu, so auch dem officinellen Lithium carbonicum, das bei seiner Schwerlöslichkeit zu Subcutaninjectionen sich jedoch nicht eignet und daher zu dem experimentellen Studien nur in nebensächlicher Weise verwendet wurde. Die Lithiumsalze machen in dem Grade ihrer Giftigkeit keine Ausnahme von dem von mir aufgestellten Gesetze, daß alle Metallsalze bei Gleichheit der Löslichkeits- und Diffusionsverhältnisse nach der Menge des in ihnen enthaltenen Metalls d. h. also im umgekehrten Verhältnisse zu dem Atomgewichte der Säure wirken, vorausgesetzt daß diese eine selbständige eminent toxische Wirkung nicht besitzt, ein Gesetz, welches auch für die Alkaloidsalze Gültigkeit hat.

Man hat bekanntlich das Lithiumcarbonat Lösungsmittel für Harnsäure bei Gicht und

Rheumatismus angewandt. Bei der sehr bedeutenden Herabsetzung der Temperatur durch Lithium dürfte sich fragen, ob nicht bei fieberhaften Affectionen, die mit perverser Harnsäureausscheidung combinirt sind, und namentlich beim Rheumatismus besondere Effecte zu erhalten sind. Das in neuester Zeit statt Bromkalium empfohlene Bromlithium hat dieselbe Berechtigung der Anwendung wie ersteres oder das von Hammond proponirte Bromcalcium.

Ueber die Wirkung des Caesiums, sowie einiger Metalle aus der Gruppe der alkalischen Erden und Erden, hoffe ich Kön. Societät in kurzer Zeit Mittheilungen machen zu können.

Ueber eine Fundamentalaufgabe der Plücker'schen Geometrie.

Von

Dr. A. Voss in Göttingen.

In einigen früheren Arbeiten habe ich versucht, die allgemeine Theorie der Complexe und Congruenzen und ihrer Singularitäten unter consequenter Zugrundelegung derjenigen geometrischen Anschauungsweise, bei welcher die gerade Linie als Raumelement betrachtet wird, analytisch zu entwickeln. An diese Betrachtungen schließt sich nun eine andere Untersuchung, welche bisher noch nicht in Angriff genommen ist, aber für die Ausbildung der Liniengeometrie eine geradezu fundamentale Bedeutung hat, nämlich die Untersuchung der räumlichen Gestal

ten selbst nach rein liniengeometrischen Principien. An einer anderen Stelle habe ich bereits darauf hingewiesen, von welchem Interesse die Erledigung der hierauf bezüglichen Fragen für die gesammte Geometrie sein würde [1]).

Jedes geometrische Gebilde (Fläche, Curve) stellt sich nämlich nur als Complex, dessen dreifach unendlich viele Geraden im ersten Falle die Tangenten der Fläche, im zweiten die Treffgeraden der Curve bilden.

Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, ein solches durch einen Complex definirtes Gebilde zu untersuchen. Ich gehe dabei aus von der partiellen Differentialgleichung, welche die Flächen resp. Curvencomplexe charakterisirt. In §. 1 ist auf die verschiedenen Formen hingewiesen, welche dieselbe annehmen kann. Darauf stelle ich ein allgemeines algebraisches Theorem auf, welches auf diese Gleichung abgeleitet werden kann, vermöge dessen sich eine Gleichung ergibt, welche die sämmtlichen Doppelgeraden des Complexes bestimmt. Diese Gleichung kann als charakteristisch für die Natur eines geometrischen Gebildes betrachtet werden, das durch einen irreducibelen Complex dargestellt ist, und ist daher als Discriminante des Complexes bezeichnet.

Darauf erörtere ich die besonderen Bedingungen, denen die Gleichung eines Complexes genügen muß, damit derselbe eine windschiefe, developpabele oder endlich eine Kegelfläche darstelle. Der letzte Paragraph beschäftigt sich mit einigen Andeutungen über die Anwendung der Methode der Polarcomplexe auf die Unter-

suchung der Gestalt des durch den Complex dargestellten Gebildes sowie mit der Veranschaulichung der gegebenen Theorie an einem einfachen Beispiele.

Schließlich bemerke ich noch, daß fast alle Resultate sich ohne weiteres auf n Dimensionen übertragen lassen, insbesondere aber auch zu Sätzen der gewöhnlichen Punctgeometrie führen, die von diesem Gesichtspuncte aus betrachtet in einem neuen Gewande erscheinen.

§. 1.

Flächen und Curvencomplexe mögen specielle Complexe genannt werden. Bezeichnen nun

$$x_1\ x_2\ x_3\ x_4\ x_5\ x_6,$$

die Klein'schen Liniencoordinaten, zwischen denen die Identität

$$\Sigma x^2_i = X = (x^2) = 0$$

besteht,

1) $$f = 0$$

die Gleichung eines speciellen Complexes n Grades, so genügt derselbe, wie schon die Herren Cayley und Klein bemerkt haben, der Differentialgleichung[1])

2) $$\left(\frac{\partial f^2}{\partial k}\right) = Mf + NX$$

weil alle Geraden des Complexes singulär sind.

1) Cayley, Quarterly Journal t. III p. 227. Klein Math. Ann. V p. 288.

In der That läßt sich zeigen, daß die Geraden des Complexes 1) unter Voraussetzung der Gleichung, 2) sich zu ∞^2 linearen Büscheln gruppiren, deren Ebenen die Tangentenebenen, deren Mittelpuncte die Puncte einer gewissen Fläche bilden. Eine weitere Bedingung wird erforderlich sein, wenn die nämlichen Geraden sich zu einer einfach unendlichen Schaar von Strahlenbündeln oder Netzen gruppiren sollen, deren Gesammtheit eine Raumcurve oder Developpabele constituirt.

Es ist indessen vortheilhaft an Stelle der Gleichung 1) eine gewisse andere Form F vorauszusetzen, welche als Normalform[1]) bezeichnet werden möge. Ohne die Gleichung 1) zu ändern kann man dafür auch schreiben:

3) $$F = f + PX = 0.$$

Setzt man nun:

$$P = -\frac{M}{4n}$$

so ist:

4) $$\left(\frac{\partial F^2}{\partial x}\right) = BX$$

wo B eine homogene Function $2(n-2)$. Grades.

Eine andere Form, in welcher die Gleichung eines speciellen Complexes geschrieben werden kann, ist

5) $$\Phi = 0,$$

für welche:

1) Es ist wohl selbstverständlich, daß diese Form nichts mit derjenigen Normalform gemein hat, in welcher nach Clebsch die Gleichung jedes Complexes geschrieben werden kann.

6) $$\left(\frac{\partial \Phi^2}{\partial x}\right) = A\Phi.$$

Beispielsweise wird diese Form stets dadurch hergestellt werden können, daß man aus f mit Hülfe der Identität $X = 0$ eine der Variabelen eliminirt, was freilich im allgemeinen nicht ohne Erhöhung des Grades, d. h. durch Adjunction fremder Gebilde geschehen kann. Eine besondere Klasse werden daher diejenigen speciellen Complexe ausmachen, bei welchen die Form Φ ohne diesen letzteren Process dargestellt werden kann [1]).

Ein Beispiel für die vorhergehenden Betrachtungen bildet der specielle Complex zweiten Grades, für welchen die Gleichung 1) besteht. Die Normalform ist:

$$F = f - \tfrac{1}{8} MX,$$

dagegen ist:

$$\Phi = f + PX,$$

wo:

7) $$N - MP - 4P^2 = 0.$$

Der letzteren quadratischen Gleichung entsprechend besitzt der Complex zweiten Grades die ausgezeichnete Eigenschaft auf zwei wesentlich verschiedene Arten in der Form Φ darstellbar zu sein. Dies entspricht der doppelten Erzeugung der Flächen zweiten Grades; dem Falle wo die Gleichung 7) zwei gleiche Wurzeln für P ergibt, gehören die Kegelcomplexe an [2]).

1) Vgl. §. 5.
2) Vgl. §. 5.

§. 2.

Ueber ein Princip der Zuordnung von Geraden in Bezug auf specielle Complexe.

Einer jeden Geraden des Raumes entspricht in Bezug auf den Complex F eine bestimmte andere, deren Coordinaten

$$1) \qquad \varrho y_i = \frac{\partial F}{\partial x_i}$$

sind, sie mag die zugeordnete der ersten heißen.

Man kann nun das folgende Theorem beweisen, welches die Grundlage aller folgenden Betrachtungen bildet:

Die μten Polaren der Entwickelung von:

$$\frac{\partial F}{\partial x_k}(x = x_i + \lambda y_i) \text{ oder kurz } \left[\frac{\partial F}{\partial x_k}\right]^{1)}$$

lassen sich in der Form:

$$2) \quad P^\mu = A^\mu \frac{\partial F}{\partial x_k} + B^\mu x_k + C_k^{\ \mu} F + D_k^{\ \mu} X$$

darstellen, wo A, B, C, D homogene ganze Functionen sind, für welche gewisse recurrente Gleichungen bestehen.

Es ergibt sich daraus die allgemeine Formel:

1) Unter der Einschließung eines Ausdruckes in Klammern [ ] soll im Folgenden immer verstanden werden, daß an Stelle des Argumentes x_i $x_i + \lambda \frac{\partial f}{\partial k_i}$ eingesetzt werden soll.

3) $$\left[\frac{\partial F}{\partial x_k}\right] = \Omega_1 \frac{\partial F}{\partial x_k} + \Omega_2 x_k + \Omega_3 F,$$

welche für alle Geraden des Raumes gültig ist[1]).

Die zugeordnete Gerade von y ist daher im allgemeinen nicht wieder x. Dies würde nur dann stattfinden, wenn C_k^{n-1} und A^{n-1} gleichzeitig verschwinden, ohne daß auch B^{n-1} verschwindet.

Ein Beispiel hierfür liefert der specielle Complex zweiten Grades. Man hat hier:

$$[F] = F(1 + \lambda^2 B).$$
$$\left[\frac{\partial F}{\partial x_k}\right] = \frac{\partial F}{\partial x_k} + \lambda B x_k.$$

Mithin ist die zugeordnete Gerade von y hier wieder x. Diese Zuordnung entspricht der der reciproken Polaren, wenn der specielle Complex eine eigentliche Fläche zweiten Grades repräsentirt. Außer der letzteren existiren aber noch einige andere Liniengebilde, für welche die nämliche Reciprocität stattfindet.

Aus der Gleichung 3) folgt ferner:

4) $$[F] = FA.$$

Aus dieser letzteren Relation folgt, daß alle Geraden des Büschels $x_k + \lambda \frac{\partial F}{\partial x_k}$ dem Com-

1) Man kann natürlich in der nämlichen Weise auch die höheren Differentialquotienten $[fik]$ u. s. w. entwick

plexe angehören, wenn x Complexgerade ist. Dieses Büschel ist dann die Tangentialebene der durch den Complex dargestellten Fläche, welche wie leicht zu sehen, doppelt zählend aus dem entsprechenden Complexkegel ausscheidet, sein Mittelpunkt der zugehörige Berührungspunkt.

§. 3.

Doppelgeraden und Discriminante des Complexes.

Es soll im Folgenden $F = 0$ vorausgesetzt, x eine Gerade des Complexes betrachtet werden. Die Entwickelung des Ausdruckes

$$\left[\frac{\partial F}{\partial x_k}\right]$$

führt dann die Bildung der Ausdrücke A^μ, B^μ. Für dieselben ergeben sich gewisse Combinationen der Coefficienten der Potenzen von λ in der Entwickelung

$$[B],$$

d. h. der Polaren von B[1]). Zugleich ergibt sich die Relation:

$$1) \quad A^\mu = -(n-\mu)\, B^{\mu-1}.$$

Die Doppelgeraden des Complexes sind bestimmt durch die Gleichung:

[1]) Dabei wird es gestattet sein, den Ausdruck B ver- 0 $X = 0$ vorher zu vereinfachen, wodurch dieser Ausdrücke sehr erleichtert wird.

2) $$\left[\frac{\partial F}{\partial x_k}\right] = \varrho\left(x_k + \lambda\frac{\partial F}{\partial x_k}\right).$$

Man erhält daraus zur Bestimmung derjenigen Doppelgeraden, welche dem Büschel $x_k + \lambda\frac{\partial F}{\partial x_k}$ angehören, die folgende Gleichung n. Grades in λ

3) $$\Delta = \Omega_1 - \lambda\Omega_2 = 0.$$

Da ferner aus 1) leicht folgt:

4) $$\frac{\partial\Delta}{\partial\lambda} = -\Omega_2 n,$$

so hat man den Satz:

Für alle Doppelwurzeln der Gleichung 3) verschwinden die sämmtlichen Differentialquotienten von F.

Auch die Function B besitzt wichtige Eigenschaften. Ich gehe hier nicht auf die Betrachtung der Differentialgleichung ein, welcher wie sich zeigen läßt, dieselbe genügt, sondern bemerke nur, daß die wichtige Relation

5) $$[B] = \Omega_2\frac{\partial\Omega_1}{\partial\lambda} - \Omega_1\frac{\partial\Omega_2}{\partial\lambda}$$ besteht.

§. 4.

Von der Darstellung eines geometrischen Gebildes durch einen Complex.

Wenn überhaupt eine Fläche n. Ranges durch ihre Tangenten dargestellt wird, so entspricht jedem Puncte des Raumes ein Kegel n. Ordnung, der Tangentenkegel, jeder Ebene ei

Curve n. Klasse, ihre Schnittcurve. Für Puncte der Fläche selbst löst sich aus dem Tangentenkegel doppelt zählend die Tangentialebene ab, welche den weiteren Bestandtheil dieses Kegels in zwei Kanten, den Haupttangenten der Fläche, berührt, in $n-6$ anderen, den durch den genannten Punct in der Tangentialebene gehenden Doppeltangenten, schneidet. Haupttangenten und Doppeltangenten sind die Doppelgeraden des Tangentencomplexes.

Enthält die Fläche eine Doppel- oder Rückkehrcurve, so sondert sich aus ihrer Gleichung in Liniencoordinaten zwei resp. dreifach zählend, der entsprechende Curvencomplex aus, so daß wenn φ, ψ die Gleichungen der genannten Curven bedeuten

$$f = f' \varphi^2 \psi^3$$

Eine windschiefe Fläche n. Ordnung kann betrachtet werden als eine Fläche, welche eine einfach unendliche Schaar gerader Linien enthält, welche $n-2$fache Sekanten ihrer Doppelcurve sind.

Enthält eine Fläche überhaupt eine gerade Linie, so berührt der Tangentenkegel eines Punctes der letzteren die Fläche längs derselben in $n-2$ verschiedenen Puncten. Für eine windschiefe Fläche besteht daher der Tangentenkegel aus der Tangentialebene und einem Kegel, welcher die letztere nach der Richtung der Haupttangente berührt, die Erzeugende aber nicht enthält.

Soll die windschiefe Fläche in eine Developpele übergehen, so muß sie außerdem eine Rückkehrcurve besitzen. Der Tangenten-

kegel einer Developpabelen mit einer Rückkehrcurve n. Klasse besteht aus der doppeltzählenden Ebene und den $n-2$ anderen Schmiegungsebenen der Rückkehrcurve, welche durch den betrachteten Punct der Fläche gehen. — Entsprechende Verhältnisse finden für eine Raumcurve statt.

Für die letzte Abstufung, die Kegelflächen [und ebenen Curven] besteht endlich der Tangentenkegel jedes Flächenpunctes aus der doppeltzählenden Tangentialebene und einer Zahl weiterer Ebenen, deren gemeinsame Schnittlinie die betreffende Kegelkante ist.

Mit diesen Verhältnissen steht nun die Gleichung $\Delta = 0$, welche als Discriminante des Complexes bezeichnet werden möge, in engster Beziehung. Ihre Untersuchung zeigt folgendes.

Für eine Fläche in allgemeinen hat die discriminante zwei dreifache Wurzeln, welche den beiden Haupttangenten entsprechen, während ihre $n-6$ anderen den Doppeltangenten zugehören. Da die beiden dreifachen Wurzeln durch eine quadratische Irrationalität gegeben sind, so kann das System der Haupttangenten auf jedem Flächencomplexe angegeben werden. Einer weiteren Doppelwurzel von Δ entsprechen die Fälle einer dreifachen Tangente, einer Doppeltangente, welche die Berührungspuncte einer Doppeltangentialebene verbindet oder endlich einer Haupttangente, welche zugleich einfache Tangente ist. Bezeichnet man daher die Discriminante von Δ, nach Ausscheidung der dreifachen Wurzeln, durch Ω, so besteht das Strahlensystem

$$F = 0 \quad \Omega = 0$$

aus den sämmtlichen Tangentenbüscheln der Fläche, welche den Puncten der Knotenpaare-Curve (node-couple Curve), den Berührungspuncten der dreifachen Tangenten endlich den einfachen Berührungspuncten solcher Doppeltangenten, welche zugleich Haupttangenten sind, entsprechen.

Andererseits sind die Haupttangenten und singulären Doppeltangenten, welche soeben erwähnt wurden, characterisirt durch die Gleichungen:

$$\frac{\partial F}{\partial x_i} = 0, \quad i = 1..6.$$

Es ist weiter nicht schwer zu erkennen, daß der Complexkegel von B jedes Tangentenbüschel von F längs der Richtung singulärer Doppeltangenten berührt. Für die Richtung einer Haupttangente insbesondere erhält der Complex B eine Doppelgerade, während außerdem der Schnitt des Complexkegels von B mit der Tangentialebene vierfach zählt. Der Complexkegel von B besitzt daher die Haupttangenten zu Selbstberührungskanten.

Jede weitere Ausführung übergehend bemerke ich nur noch, wie ersichtlich ist, daß alle Fragen, welche man hinsichtlich der Tangentenerzeugung und ihrer Singularitäten aufwerfen kann, durch die Betrachtung der Discriminante ihre naturgemäße Erledigung finden.

Für eine windschiefe Fläche, von der vorausgesetzt wird, daß aus $F = 0$ die Doppel-

curve bereits ausgesondert sei, hat $\Delta = 0$ eine dreifache Wurzel, welche der Haupttangente entspricht; außer dieser also noch $n-3$ weitere, von denen eine der Erzeugenden der Fläche angehört und sich demgemäß rational aussondern muß. Für eine Developpabele oder Raumcurve hat die Discriminante im allgemeinen eine Doppelwurzel, welche der Tangente zugehört; die anderen Wurzeln entsprechen den Sekanten resp. Doppeltangenten. Hier bietet sich die weitere Beantwortung aller Fragen, welche man über die Sehnen und Tangenten einer Raumcurve aufstellen kann.

Bei Kegeln endlich kann $\Delta = 0$ nur eine vielfache Wurzel haben, welche der Erzeugenden (resp. der Tangente der ebenen Curve im dualistischen Falle) entspricht.

Die Betrachtung der Gleichung $\Delta = 0$ führt also zur Bestimmung des allgemeinen Charakters derjenigen Fläche, welche durch einen irreducibelen speciellen Complex dargestellt wird [1]).

§. 5.

Ueber die Differentialgleichungen besonderer specieller Complexe.

Wenn eine ganze homogene Function $n-2$. Grades P gefunden werden kann, welche der Bedingung:

1) Ich möchte hier noch hervorheben, wie in den Betrachtungen dieses §. ein, wie ich glaube, neues Gebiet geometrischer Untersuchungen berührt ist, auf welchem die Liniengeometrie in den innigsten Zusammenhang mit den anderen beiden Geometrieen tritt, Untersuchungen welche vom Standpuncte der letzteren aus nur sehr unzulänglich geführt werden können und demgemäß auch fast nie angestellt sind.

$$1)\quad B+4P^2(n-2)+2\Sigma\left(\frac{\partial P}{\partial x_i}\frac{\partial F}{\partial x_i}\right)=XA_1+FA_2$$

genügt, so kann die Gleichung $F = 0$ des speciellen Complexes ohne Graderhöhung in eine Form gebracht werden, welche in Bezug auf die Bildung der Discriminante mit Φ als identisch betrachtet werden kann. Es ist nämlich, wenn

$$\Phi = F+PX$$

gesetzt wird

$$\left(\frac{\partial \Phi^2}{\partial x}\right) = 4Pn\Phi + X(a_1 X + a_2 \Phi).$$

Man erhält nun von der Gleichung

$$2)\qquad \left(\frac{\partial \Phi^2}{\partial x}\right) = A\Phi$$

ausgehend, für $\Phi = 0$ die folgende Entwickelung:

$$3)\quad \left[\frac{\partial \Phi}{\partial x_k}\right] = \frac{\partial \Phi}{\partial x_k}\left\{1+\tfrac{1}{2}\left(A\lambda+\ldots\frac{\lambda^{n-1}}{n\text{-}1!}A^{n-2}\right)\right\}$$

$$= \frac{\partial \Phi}{\partial x_k}\Omega.$$

Die Ausdrücke A^μ sind die Coefficienten der Potenzen von λ in der Entwickelung von

$$4)\qquad [A].$$

Hieraus ergiebt sich das Vorhandensein von

$n-1$ Doppellinien, für welche die sämmtlichen Differentialquotienten von Φ verschwinden, während wegen

$$2\frac{\partial\Omega}{\partial\lambda} = [A]$$

folgt, daß für Doppelwurzeln von Ω auch $[A]$ verschwindet. Während also die Doppeltangenten der Fläche durch die Gleichung:

$$\frac{\partial\Phi}{\partial x_i} = 0$$

bestimmt sind, entspricht jedem anderen Strahle des Tangentenbüschels der feste Strahl

$$\varrho y_k = \frac{\partial\Phi}{\partial x_k}$$

als zugeordneter. Es ist demnach y eine $n$te Doppelgerade, welche sich rational aussondert und für welche die Werthe der Differentialquotienten den Variabelen proportional ausfallen.

Es entsprechen diese Verhältnisse der Tangentenerzeugung einer windschiefen Fläche, deren Erzeugende die Geraden y sind. Der Complex A bestimmt in diesem Falle mit $\Phi = 0$ vollständig das System der Doppel- und Haupttangenten der windschiefen Fläche. Die Gleichung 1) kann als Differentialgleichung derselben bezeichnet werden.

Bemerkt werden mag noch, daß für die Form Φ mit Φ zugleich die Hesse'sche Determinante von Φ verschwindet. Verschwindet die

letztere identisch, so gehört die windschiefe Fläche ihrer Erzeugung nach ein oder zwei linearen Complexen an.

Wenn dagegen die Gleichung des Complexes in eine Form gebracht werden kann, für welche

$$5) \qquad \left(\frac{\partial F^2}{\partial x}\right) = 0$$

ausfällt, so wird auch

$$\left[\frac{\partial F}{\partial x_k}\right] = \frac{\partial F}{\partial x_k}.$$

Jeder Geraden des Büschels

$$x_i + \lambda \frac{\partial F}{\partial x_i}$$

entspricht daher als zugeordneter der feste Strahl $\frac{\partial F}{\partial x_k}$, während für den letzteren selbst die Werthe aller Differentialquotienten verschwinden. Dies ist die characteristische Eigenschaft der Complexe, welche zu Kegeln oder ebenen Curven gehören.

In der That läßt sich auch leicht direct nachweisen, daß die Gleichung dieser Gebilde durch den Ausdruck

$$F = f(a_x b_x c_x) = 0$$

gegeben ist, wenn $a_x b_x c_x$ die linken Theile dreier specieller linearer Complexe bedeuten, welche unter einander in Involution liegen, wovon wieder 5) eine unmittelbare Folge ist. Der *specielle* Fall

$$F = (f a_x b_x) = 0$$

würde n specielle lineare Complexe, deren Axen ein ebenes Büschel bilden, vorstellen.

Die Differentialgleichung, welcher die Geraden eines Curvencomplexes im allgemeinen genügen müssen, wird im folgenden Paragraphen angegeben werden.

§. 6.

Methode der Polarcomplexe.

Zur weiteren Untersuchung des Gebildes, welches durch einen irreducibelen speciellen Complex dargestellt ist, bediene ich mich der Methode der Polarcomplexe, welche ich bereits in einer früheren Arbeit angewandt habe.

Es läßt sich zunächst der folgende Satz erweisen:

Der μte Polarcomplex einer beliebigen Geraden des Complexes besitzt μ Doppelgerade, welche in der Tangentialebene, die selbst doppelt den Polarcomplexen angehört, durch den zugehörigen Berührungspunct verlaufen.

Diese Doppelgeraden sind nicht unabhängig von der Form in welcher die Gleichung des Complexes vorausgesetzt wird in Bezug auf Umformungen, welche durch Adjunction von X entstehen, Umformungen, welche die Gleichung der Polarcomplexe selbst wesentlich ändern.

Insbesondere entspricht einer Geraden x des Complexes der zweite Polarcomplex:

$$\Sigma y_i y_k f_{ik} = 0.$$

Sowie nun in der Flächentheorie die Gestalt einer Fläche in der Nähe eines Knotenpunctes

durch den osculierenden Kegel zweiten Gerades bestimmt ist, kann man die Vertheilung der Geraden des Complexes in der Nähe einer beliebigen x untersuchen, indem man lediglich auf die Natur des zweiten Polarcomplexes achtet.

Die Beschaffenheit derselben erkennt man aber auf folgende Weise.

Herr Weiler hat im Anschluß an die Inauguraldissertation von Klein die sämmtlichen Complexe zweiten Grades systematisch untersucht und nach den Elementartheilern ihrer Discriminante classificirt [1]). Es wird sich daher im folgenden um eine Untersuchung der Determinante

$$1) \quad \begin{vmatrix} f_{11}-\mu & f_{12} & f_{13} & f_{14} & f_{15} & f_{16} \\ f_{21} & f_{22}-\mu & f_{23} & f_{24} & f_{25} & f_{26} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33}-\mu & f_{34} & f_{35} & f_{36} \\ f_{41} & f_{42} & f_{43} & f_{44}-\mu & f_{45} & f_{46} \\ f_{51} & f_{52} & f_{53} & f_{54} & f_{55}-\mu & f_{56} \\ f_{61} & f_{62} & f_{63} & f_{64} & f_{65} & f_{66}-\mu \end{vmatrix} = 0$$

handeln, respective um eine Untersuchung ihrer Elementartheiler. Unter Voraussetzung der Gleichung des Complexes in der Form F ergiebt sich nun:

Die Determinante 1) hat für Gerade des Complexes im allgemeinen zwei Doppelwurzeln, deren Werthe

$$\mu = \pm\sqrt{(n-1)B}$$

sind [2]).

1) Math. Ann. VII.

2) Die Hesse'sche Determinante des Complexes enthält daher für alle Geraden des Raumes den Factor B, *für die* des Complexes aber B^2.

Von besonderem Interesse ist es die Bedingung aufzusuchen, unter welcher eine dritte Doppelwurzel auftritt. Man erhält so die Gleichung:

$$2) \qquad \Sigma(fik)^2 = \tfrac{1}{2}(\Sigma fii)^2 + 4(n-1)B.$$

Diese Gleichung stellt einen Complex vor, dessen Kegel die Tangentialebene längs den Haupttangenten berührt, in den Doppeltangenten und $n-6$ weiteren Kanten schneidet. Die letzteren sind dadurch ausgezeichnet, daß für sie der Polarcomplex zweiten Grades die Tangentialebene zur Ausnahmeebene hat.

Curvencomplexe sind daher durch die Bedingung definirt, daß die Gleichung 2) für alle Geraden des Complexes verschwindet.

Ich führe endlich noch die Verhältnisse für eine Doppelgerade x an. Wenn diese nicht singulär ist, d. h. B nicht verschwindet, sind die Wurzeln von 1) (doppeltzählend):

$$(n-1)\varrho, \; -(n-1)\varrho, \; \varrho$$

$$\varrho = \sqrt{\frac{B}{n-1}}.$$

Diese Werthe coincidiren nicht, wenn $n > 2$ ist[1]). Eine weitere Untersuchung der Determinante 1) ergiebt die Elementartheilervertheilung, welche der Bezeichnung:

$$[2(11)(11)]$$

1) Für $n = 2$ hat man im allgemeinen also zwei dreifache Wurzeln mit der Elementartheilervertheilung [(111)(111)].

entspricht. Dieser Complex besitzt zwei Ausnahmepuncte, die Berührungspuncte der Doppeltangente. Längs der letzteren zerfällt jeder Complexkegel in zwei Ebenen, die Tangentialebenen der Berührungspuncte. Es sind außer x noch vier Doppelgerade vorhanden, welche zu zweien von den Ausnahmepuncten auslaufend in der Tangentialebene des Complexkegels von $B = 0$ liegen.

Verschwindet dagegen B, so sind alle Wurzeln von 1) gleich Null. Man hat dann im allgemeinen den Fall

$$[(2\ 4)]$$

d. h. einen Complex mit 2 Ausnahmepuncten, während die Complexkegel längs der Doppeltangente x aus einer Doppelebene von unveränderlicher Lage bestehen. Dies entspricht der in einer Doppeltangentialebene der Fläche gelegenen Doppeltangente.

Dem Falle wo B für eine Haupttangente verschwindet, entspricht der Complex

$$[(1\ 1\ 4)]^{1}).$$

Ich unterlasse es ähnliche Untersuchungen, aus denen hervorgeht, wie bestimmte Eigenschaften der Fläche an Singularitäten der Polarcomplexe gebunden sind, weiter auszuführen. Ebenso gehe ich nicht darauf ein, die analogen Betrachtungen für den Fall der Form Φ anzugeben, bei welchen der zweite Polarcomplex weit höhere Singularitäten besitzt[2]).

Von Beispielen specieller Complexe, welche

1) Ueber die Bezeichnung vergleiche die Arbeit von Weiler a. a. O.

2) Vgl. das unten folgende Beispiel.

ich untersucht habe, will ich hier nur die Complexe dritten Grades hervorheben. Zu denselben gehören außer zerfallenden Complexen die Raumcurve dritter Ordnung und ihre Developpabele, sowie die Kegel deren Leitlinie eine Curve dritter Klasse ist, und die ebenen Curven dritter Ordnung.

Der Complex einer Raumcurve dritter Ordnung (oder ihrer Developpabelen) mag schließlich die gegebene Theorie erläutern. Die Gleichung desselben ist in den Plücker'schen Coordinaten

$$p_1\ p_2\ p_3\ p_4\ p_5\ p_6\ ,$$

für welche die Identität

$$\Pi = p_1 p_4 + p_2 p_5 + p_3 p_6 = 0$$

stattfindet, in der Normalform:

$$F = -\ p_1 p_4 p_3 + p_4 p^2{}_2 + p^2{}_5 p_1 + p_6 p_2 p_5 + p^3{}_6 - 2 p_6 p_4 p_1 + \tfrac{1}{3} p_3\, \Pi.$$

Ferner ist

$$B = 2\,(p_6 - p\tfrac{1}{3})^2 + {}^4/_3\, \Pi.$$

Daraus erhält man, wenn $p_6 - p\frac{1}{3} = \alpha$ gesetzt wird

$$\Delta = 1 - 3\lambda^2\alpha^2 + 2\lambda^3\alpha^3.$$

Die Wurzeln der Discriminante des Complexes sind daher

$$\frac{1}{\alpha},\ \frac{1}{\alpha},\ -\frac{1}{2\alpha},$$

die Doppelwurzel bezieht sich auf die Tangenten, die einfache auf die Sehnen der Curve.
Aus den Bedingungen

$$\frac{\partial F}{\partial p_i} = 0 \quad \frac{\partial F}{\partial p_i} = \varrho p_{i+3},$$

findet man ferner die folgenden Ausdrücke für die Darstellung der Tangenten q und Sehnen r:

$$q_1 = 1 \; q_2 = 2\lambda \; q_3 = 3\lambda^2 \; q_4 = \lambda^4 \; q_5 = -2\lambda^3 \; q_6 = \lambda^2$$

$$r_1 = 1 \; r_2 = \mu + \lambda \; r_3 = \mu^2 + \mu\lambda + \lambda^2 \; r_4 = \lambda^2\mu^2$$
$$r_5 = -\mu\lambda(\mu + \lambda) \; r_6 = \mu\lambda.$$

Um dagegen die Gleichung der Raumcurve in der Form Φ darzustellen, bilde man durch Multiplication von F mit p_1 unter Benutzung der Identität $\Pi = 0$ die Gleichung:

$$\Phi = p^2_3 p_6 p_1 + 2p_3 p^2_6 p_1 + 3p_6 p_2 p_5 p_1 + p^3_6 p_1$$
$$+ p^2_5 p^2_1 - p^3_2 p_5 - p^2_2 p_3 p_6 + p_3 p_2 p_5 p_1.$$

Dann ergibt sich

$$A = [-3p^2_2 + 6p_1 p_6 + 2p_3 p_1].$$

Man erhält hieraus als Gleichung des zweiten Polarcomplexes für eine Tangente der Curve die Gleichung:

$$\Sigma y_i y_k \frac{\partial^2 \Phi}{\partial p_{i+3} \partial p_{k+3}} = [y_1 2\lambda^3 - 3y_2\lambda^2 + y_3\lambda$$
$$+ y_5 + 3y_6\lambda]^2,$$

dagegen für eine Sekante

$$\Sigma y_i y_k \frac{\partial^2 \Phi}{\partial p_{i+3} \partial p_{k+3}} = P \cdot Q$$

wo

$$P = y_1 \mu^2 (\mu + \lambda) - y_2 \mu (2\mu + \lambda) + y_3 \mu + y_5 + y_6 (2\mu + \lambda)$$

$$Q = y_1 \lambda^2 (\mu + \lambda) - y_2 \lambda (2\lambda + \mu) + y_3 \lambda + y_5 + y_6 (2\lambda + \mu).$$

Für eine Tangente der Raumcurve ist daher der zweite Polarcomplex das Quadrat eines speciellen linearen Complexes, dessen Leitlinie mit eben dieser Tangente die zugehörige Schmiegungsebene bestimmt; für eine Sehne zerfällt der Polarcomplex in zwei specielle lineare, deren Leitlinien dieselbe in ihren beiden Treffpuncten mit der Curve schneiden.

Ueber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut.

Von

Prof. **Fr. Merkel** in Rostock.

(Vorgelegt von J. Henle).

Seitdem die Wagner-Meissnersche Entdeckung der Tastkörperchen im Jahre 1852 der Lehre von der Hautinnervation ganz neue Bahnen eröffnet hatte, war man unablässig bemüht, auch *an denjenigen Stellen, welche der* Tastkörperchen *entbehren, die Endpunkte der* sensiblen Nerven

zu finden. Die Endkolben Krause's, die freien Enden Cohnheims in der Cornea zeugen davon, daß diese Bestrebungen zum Theil von Erfolg begleitet waren. Freilich haben sich manche Anfangs vielversprechende Funde später nicht für die Lehre von der Hautinnervation verwendbar gezeigt, wie derjenige der sternförmigen Zellen in der Epidermis von Langerhans.

Der Grund, weßhalb die Nervenenden an den meisten Stellen der Haut bis heute unbekannt geblieben sind, ist der, daß man vielfach versuchte, an einem Objecte, nämlich dem Menschen, zur Klarheit zu kommen. In solchen difficilen Fragen aber, wo man alle Hülfsmittel heranziehen muß, wenn man einen Erfolg erwarten will, genügt dies nicht, sondern nur die vergleichende Betrachtung vieler und einander ferner stehender Species bietet Aussicht, der Wahrheit näher zu kommen.

Von diesem Gesichtspunkte aus ging ich an die Untersuchung einer größeren Reihe von Wirbelthieren. Obgleich der Abschluß der begonnenen Beobachtungen noch nicht erreicht ist, so sehe ich mich doch durch äußere Verhältnisse veranlaßt, schon jetzt mit den bereits erzielten Resultaten hervorzutreten. Die neugefundenen Thatsachen sind, wie ich glaube, interessant genug, um eine Publication zu rechtfertigen.

Was die zur Gruppe der Vater-Pacinischen Körperchen gehörenden Organe anlangt, so hat sich herausgestellt, daß eine Trennung zwischen diesen und den Krause'schen Endkolben durchaus undurchführbar ist, indem sich die klarsten Uebergänge in derselben Conjunctiva, in demselben Hautdurchschnitt bei Vögeln und bei *Säugethieren* finden.

In Bezug auf die zweite Art sensibler Endorgane, die Tastkörperchen, hat sich ergeben, daß dieselben in weit ausgedehnterem Maaße vorhanden sind, als man bisher annahm. Sie finden sich ebenso wie beim Menschen und Affen auch bei einer großen Reihe von Vögeln. Außerdem aber kommt neben ihnen noch eine ausnehmend weit verbreitete Art von sensiblen Nervenendorganen vor, welche bis jetzt noch völlig unbeachtet geblieben ist. Dieselben sind Zellen, in deren Protoplasma sich eine marklose Nervenfaser einsenkt, und in deren Hülle die bindegewebige Nervenscheide continuirlich übergeht. Sie sind meist abgeplattet, etwa, wie ein rundes Brod, und der Leser wird sich von dem Aussehen ihres Querschnittes am besten ein Bild machen, wenn er in das Zeichen einer halben Note einen Kern einzeichnet. Der Kopf der Note ist die Zelle, der Strich stellt die eintretende Nervenfaser dar. Ich nenne diese Gebilde »Tastzellen«. Sie schließen sich den Tastkörperchen auf's Innigste an und sind nur die einfachste Form derselben.

Der Zusammenhang zwischen Tastzellen und Tastkörperchen ist am leichtesten und schönsten bei Vögeln zu studiren. Ich habe aus dieser Wirbelthierklasse bis jetzt 20 Species aus 6 Ordnungen [1]) untersucht und gefunden, daß die Tastzellen, welche hier in der Cutis nahe unter der Epidermis liegen, zu einer sehr bedeutenden Größe heranwachsen können [2]). Sie kommen hier jedoch verhältnißmäßig selten einfach vor, sondern lagern sich meist zwei und zwei zu-

1) In der systematischen Eintheilung folge ich dem jetzt gangbarsten *Handbuch der Zoologie* von Claus.

2) *Z. B. bei Ente und Gans. Hier* wurden sie von *Grandry schon gesehen, aber nicht* erklärt.

sammen, indem sie sich mit ihren Breitseiten aneinander legen und von einer gemeinsamen Hülle umgeben sind. Es werden diese »Zwillingstastzellen« von einer einzigen Nervenfaser versorgt, welche zwischen die beiden Zellen eindringt und sich in denselben verliert. An Stellen, wo sich breitere Papillen finden, können die einfachen oder Zwillingstastzellen in diesen zu Gruppen vereinigt vorkommen, und stellen so den Uebergang zu den Tastkörperchen dar. Erst aber, wenn mehr als zwei Tastzellen in einer Kapsel vereinigt sind, ist ein ächtes Tastkörperchen zu Stande gekommen. Ein solches wird stets von einer einzigen Nervenfaser versorgt, die beim Eintritt in das Körperchen die Markscheide abwirft und dann jede Zelle mit einem zarten Aestchen versorgt.

Soweit meine Erfahrungen bis jetzt reichen, treten bei Vögeln keine complicirteren Gebilde auf. Beim Menschen aber gruppiren sich dann wieder mehrere solcher einfacher Tastkörperchen zu einem »zusammengesetzten Tastkörperchen«, wie man es in den Fingern und Zehen findet. Die Zusammensetzung aus mehreren Theilen, deren jeder nur Eine Nervenfaser bekommt, hat vor kurzem Thin schon scharf hervorgehoben, die zellige Structur der menschlichen Tastkörperchen hat Langerhans richtig erkannt, aber als Bindegewebsmodification gedeutet.

Bei Säugethieren, deren ich bis jetzt erst 10 Repräsentanten aus 7 Ordnungen untersucht habe, finden sich ebenfalls die einfachen Tastzellen in großer Zahl. Besonders an unbehaarten Stellen sind sie leicht zu beobachten, da sie daselbst häufig in Gruppen zusammen *liegen*. Sie sind aber hier, bei den Säugern,

dadurch ausgezeichnet, daß sie aus der Cutis in das Epithel vorrücken, in dessen untersten Schichten sie liegen. An papillentragenden Stellen finden sie sich nie über dem Gipfel der Papillen, sondern zum größten Theil sogar an den tiefsten Stellen der zwischen sie einspringenden Epithelzapfen.

So leicht man bei Vögeln den Zusammenhang der Tastzellen mit doppeltconturirten Fasern darstellen kann, so schwer ist er bei Säugern zu constatiren, da hier die Markscheide vor dem Eintritt in das Epithel abgeworfen wird und da die nun blasse Faser sich meist vielfach zwischen den Zellen des Stratum mucosum durchwindet, ehe sie in ihre Zelle eintritt. Doch ist es mir mehrmals gelungen, den Zusammenhang in unzweideutigster Weise zu constatiren, so daß also ein Zweifel an der richtigen Deutung der Tastzellen nicht mehr möglich ist.

Dieselben wurden von mir meist an Nase und Lippe gesucht und auch gefunden, so z. B. sehr zahlreich beim Schwein und Schaf. Aber auch an behaarten Theilen der Thierhaut fehlen sie nicht. Beim Menschen habe ich sie an den Stellen, an welchen ich bis jetzt nachsehen konnte (Haut der Finger, der Zehen an Volar- und Dorsalseite, Haut des Unterschenkels) wohl ausgebildet angetroffen.

Neben diesen Tastzellen kommen in der Säugethierhaut allenthalben die schon von Eberth durchaus richtig beschriebenen freien Endigungen vor, welche sich oft als genau ebenso gestaltet erweisen, wie sie Cohnheim aus der Cornea abbildet. So finden sich denn überall zwei durchaus verschiedene Arten von Nervenendigungen in der Haut der Säugethiere und des Menschen, einmal freie

Enden, welche sich von den Vaterschen Körperchen, durch die Endkolben zu den Enden im Epithel vereinfachen, und dann Endigungen in Zellen, deren beide Extreme die zusammengesetzten Tastkörper und die einfachen Tastzellen sind. Es liegt nun sehr nahe, diese Verschiedenheiten mit der Verschiedenheit der Empfindung als Tast- und Temperaturempfindung zu identificiren. Ob dies aber wirklich erlaubt ist, läßt sich erst nach Beendigung der Beobachtungen beurtheilen.

Wie es sich bei Fischen, Amphibien und Reptilien verhält, vermag ich noch nicht vollständig zu übersehen, da zu einer ausgedehnteren Untersuchung erst das bessere Material der warmen Jahreszeit abgewartet werden muß. Ich will deßhalb den Leser auch nicht mit den lückenhaften schon gewonnenen Resultaten behelligen. Ebenso enthalte ich mich einer genaueren Betrachtung der Endnetze, Tasthaarnerven und sonstiger specifischer Endorgane, deren Beschreibung auf später verschiebend.

Wenn die von mir begonnenen Untersuchungen einen befriedigenden Abschluß erlangt haben, was in einiger Zeit der Fall sein dürfte, dann werde ich mir erlauben, den Fachgenossen eine ausführlichere mit Abbildungen versehene Abhandlung vorzulegen.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

3. März. № 6. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. Februar.

(Fortsetzung).

Bemerkungen über die Biegung einiger Flächen.

Von

A. Enneper.

Nach dem Vorgange von Gauß nennt man zwei Flächen auf einander abwickelbar (explicabel), wenn sich eine der Flächen auf der andern ohne Faltung oder Zerreißung ausbreiten läßt. Man kann in diesem Falle eine Fläche als Biegung der andern ansehen, wobei der Begriff der Biegung eine vollkommen elastische aber inextensibele Fläche voraussetzt. Da bei einer derartigen Biegung die Länge einer beliebigen Curve auf der Fläche unverändert bleibt, so konnte Gauß unmittelbar die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen aufstellen, um zu erkennen, ob zwei Flächen auf einander explicabel sind, oder ob dieses nicht der Fall ist.

So anscheinend einfach auch die bemerkten Bedingungen sind, stößt ihre weitere Behandlung auf sehr große, ja, im allgemeinen Falle, auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Unter diesen Umständen darf die Behandlung einiger besondern Fälle wohl gerechtfertigt erscheinen, welche namentlich zum Gegenstand solche Biegungen haben, bei denen ein bestimmtes Curvensystem der primitiven Fläche in ein bestimmtes Curvensystem der deformirten Fläche übergeht.

I.

Von den im Folgenden angewandten Bezeichnungen mögen die nachstehenden angemerkt werden, in Verbindung mit einigen Gleichungen, welche für die allgemeine Theorie der Flächen wesentlich sind.

Wie schon bei früheren Untersuchungen sollen die Coordinaten x, y, z eines Punctes einer Fläche als Functionen zweier unabhängigen Variablen u und v angesehen werden. Man setze demgemäß:

$$1) \quad \begin{cases} \left(\frac{dx}{du}\right)^2 + \left(\frac{dy}{du}\right)^2 + \left(\frac{dz}{du}\right)^2 = E, \\ \left(\frac{dx}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dv}\right)^2 = G, \\ \frac{dx}{du}\frac{dx}{dv} + \frac{dy}{du}\frac{dy}{dv} + \frac{dz}{du}\frac{dz}{dv} = F. \end{cases}$$

$$2)\begin{cases} \begin{vmatrix} \frac{d^2x}{du^2}, & \frac{d^2y}{du^2}, & \frac{d^2z}{du^2} \\ \frac{dx}{du}, & \frac{dy}{du}, & \frac{dz}{du} \\ \frac{dx}{dv}, & \frac{dy}{dv}, & \frac{dz}{dv} \end{vmatrix} = A, \quad \begin{vmatrix} \frac{d^2x}{dv^2}, & \frac{d^2y}{dv^2}, & \frac{d^2z}{dv^2} \\ \frac{dx}{du}, & \frac{dy}{du}, & \frac{dz}{du} \\ \frac{dx}{dv}, & \frac{dy}{dv}, & \frac{dz}{dv} \end{vmatrix} = B, \\ \begin{vmatrix} \frac{d^2x}{du\,dv}, & \frac{d^2y}{du\,dv}, & \frac{d^2z}{du\,dv} \\ \frac{dx}{du}, & \frac{dy}{du}, & \frac{dz}{du} \\ \frac{dx}{dv}, & \frac{dy}{dv}, & \frac{dz}{dv} \end{vmatrix} = C. \end{cases}$$

Durch Differentiation der Gleichungen 1) nach u und v und mittelst der Gleichungen 2) findet man:

$$3) \quad (EG - F^2)\frac{d^2x}{du^2} = A\left(\frac{dy}{du}\frac{dz}{dv} - \frac{dy}{dv}\frac{dz}{du}\right)$$

$$+ \tfrac{1}{2}\left(G\frac{dx}{du} - F\frac{dx}{dv}\right)\frac{dE}{du}$$

$$+ \left(E\frac{dx}{dv} - F\frac{dx}{du}\right)\left(\frac{dF}{du} - \tfrac{1}{2}\frac{dE}{dv}\right).$$

$$4)\quad (EG-F^2)\frac{d^2x}{dv^2} = B\left(\frac{dy}{du}\frac{dz}{dv}-\frac{dy}{dv}\frac{dz}{du}\right)$$
$$+\left(G\frac{dx}{du}-F\frac{dx}{dv}\right)\left(\frac{dF}{dv}-\tfrac{1}{2}\frac{dG}{du}\right)$$
$$+\tfrac{1}{2}\left(E\frac{dx}{dv}-F\frac{dx}{du}\right)\frac{dG}{dv}.$$

$$5)\quad (EG-F^2)\frac{d^2x}{du\,dv} = C\left(\frac{dy}{du}\frac{dz}{dv}-\frac{dy}{dv}\frac{dz}{du}\right)$$
$$+\tfrac{1}{2}\left(G\frac{dx}{du}-F\frac{dx}{dv}\right)\frac{dE}{dv}$$
$$+\tfrac{1}{2}\left(E\frac{dx}{dv}-F\frac{dx}{du}\right)\frac{dG}{du}.$$

Auf demselben Wege gelangt man zu ganz ähnlichen Ausdrücken für die zweiten Differentialquotienten von y und z nach u und v.

Die Gleichungen 3), 4) und 5) gestatten eine bemerkenswerthe Anwendung eines berühmten Satzes von Gauß. Man bilde aus diesen Gleichungen:

$$\frac{AB-C^2}{(EG-E^2)^2}\left(\frac{dy}{du}\frac{dz}{dv}-\frac{dy}{dv}\frac{dz}{du}\right)^2,$$

setze mit Rücksicht auf die Gleichungen 1):

$$\left(\frac{dy}{du}\frac{dz}{dv}-\frac{dy}{dv}\frac{dz}{du}\right)^2 = \left[\left(\frac{dy}{du}\right)^2+\left(\frac{dz}{du}\right)^2\right]\left[\left(\frac{dy}{dv}\right)^2+\left(\frac{dz}{dv}\right)^2\right]$$
$$-\left(\frac{dy}{du}\frac{dy}{dv}+\frac{dz}{du}\frac{dz}{dv}\right)^2 = \left[E-\left(\frac{dx}{du}\right)^2\right]\left[G-\left(\frac{dx}{dv}\right)^2\right]-$$
$$\left(F-\frac{dx}{du}\frac{dx}{dv}\right)^2.$$

Es folgt dann:

6) $$HH_2 - H_1^2 =$$

$$\frac{AB-C^2}{(EG-F^2)^2}\left[EG-F^2-G\left(\frac{dx}{du}\right)^2-E\left(\frac{dx}{dv}\right)^2+2F\frac{dx}{du}\frac{dx}{dv}\right],$$

wo zur Abkürzung gesetzt ist:

$$H = \frac{d^2x}{du^2} - \tfrac{1}{2}\frac{G\frac{dx}{du}-F\frac{dx}{dv}}{EG-F^2}\frac{dE}{du}$$

$$-\frac{E\frac{dx}{dv}-F\frac{dx}{du}}{EG-F^2}\left(\frac{dF}{du}-\tfrac{1}{2}\frac{dE}{dv}\right),$$

$$H_2 = \frac{d^2x}{dv^2} - \frac{G\frac{dx}{du}-F\frac{dx}{dv}}{EG-F^2}\left(\frac{dF}{dv}-\tfrac{1}{2}\frac{dG}{du}\right)$$

$$-\tfrac{1}{2}\frac{E\frac{dx}{dv}-F\frac{dx}{du}}{EG-F^2}\frac{dG}{dv},$$

$$H_1 = \frac{d^2x}{du\,dv} - \tfrac{1}{2}\frac{G\frac{dx}{du}-F\frac{dx}{dv}}{EG-F^2}\frac{dE}{dv}$$

$$-\tfrac{1}{2}\frac{E\frac{dx}{dv}-F\frac{dx}{du}}{EG-F^2}\frac{dG}{du}.$$

$$+ B\left(E\frac{dG}{du} + \tfrac{1}{2} G \frac{dE}{du} - F\frac{dF}{du} - \tfrac{1}{2} F\frac{dE}{dv}\right)$$

$$+ C\left(2F\frac{dF}{dv} - E\frac{dG}{dv} - F\frac{dG}{du}\right).$$

Sind die Coordinaten x_1, y_1, z_1 eines Punctes einer zweiten Fläche ebenfalls Functionen von u und v, werden in den Gleichungen 1) und 2) x, y, z ersetzt durch x_1, y_1, z_1, so sollen die entsprechenden Werthe von E, G, F, A, B, C respective bezeichnet werden durch E_1, G_1, F_1, A_1, B_1, C_1.

Dem Puncte (x, y, z) einer Fläche entspreche der Punct (x_1, y_1, z_1) einer zweiten Fläche. Sind beide Flächen gegenseitig auf einander explicabel, so finden nach Gauß die Bedingungen statt:

$$9) \qquad E_1 = E, \quad G_1 = G, \quad F_1 = F.$$

Da für x_1 in diesem Falle dieselbe partielle Differentialgleichung 6) gilt, so hängt die allgemeine Lösung des Problems der Biegung von der Integration der bemerkten Differentialgleichung ab, ein Umstand, welcher anzudeuten scheint, daß auf diesem Wege die allgemeine Lösung des Problems die Hülfsmittel der Analysis übersteigt.

Der Einfachheit halber soll die Fläche, von welcher (x, y, z) ein beliebiger Punct ist, durch S bezeichnet werden, analog gehöre der entsprechende Punct (x_1, y_1, z_1) der Fläche S_1 an. Es wird angenommen, daß die Fläche S_1 eine Biegung der Fläche S ist, daß also die Gleichungen 9) stattfinden. In diesem Falle ist auch wegen der Gleichungen 9):

$$10) \quad \frac{A_1 B_1 - C_1^2}{(EG - F^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{AB - C^2}{(EG - F^2)^{\frac{3}{2}}} =$$

$$- \tfrac{1}{2} \frac{d}{dv} \frac{G \frac{dE}{dv} - F \frac{dG}{du}}{G \sqrt{EG - F^2}} - \tfrac{1}{2} \frac{d}{du} \frac{E \frac{dG}{du} - F \frac{dE}{dv}}{E \sqrt{EG - E^2}}$$

$$- \frac{d^2}{du\, dv} \operatorname{arctang} \frac{\sqrt{EG - F^2}}{F}.$$

Diese Gleichung ist eine unmittelbare Folge des von Gauß gefundenen Satzes, daß das Krümmungsmaaß durch Biegung einer Fläche in jedem Puncte unverändert bleibt.

II.

Mittelst der in I gegebenen Entwickelungen soll zuerst die Lösung des Problems gegeben werden:

Wann entsprechen nach einer Biegung den Krümmungslinien asymptotische Linien?

Die Krümmungslinien der Fläche S sind durch die Gleichung:

$$1) \quad (AF - CE)\, du^2 + (CG - BF)\, dv^2 + (AG - BE)\, du\, dv = 0$$

bestimmt. Für die asymptotischen Linien der Fläche S_1 findet die Differentialgleichung:

$$2) \quad A_1\, du^2 + B_1\, dv^2 + 2C_1\, du\, dv = 0$$

statt. Das Problem fordert, daß die Gleichungen

1) und 2) zusammenfallen. Ist σ eine Unbestimmte, so folgt:

$$A_1 = (AF - CE)\sigma, \quad B_1 = (CG - BF)\sigma,$$
$$C_1 = (AG - BE)\sigma.$$

Nimmt man $C = 0$, $F = 0$, so ist auch $A_1 = 0$, $B_1 = 0$. Die Gleichung 10) von I wird dann einfach:

3) $$C_1^2 = -AB.$$

Da $F = 0$, so ist auch $F_1 = 0$, mithin ist identisch $A_1 G_1 + B_1 E_1 - 2C_1 F_1 = 0$. Für die Fläche S_1 verschwindet also in jedem Puncte die Summe der Hauptkrümmungshalbmesser. Vertauscht man in den Gleichungen 7) und 8) von I A, B, C respective mit A_1, B_1, C_1, setzt dann $A_1 = 0$, $B_1 = 0$ und $F = 0$, so folgt:

4) $$\frac{1}{C_1}\frac{dC_1}{du} = \frac{1}{E}\frac{dE}{du}, \quad \frac{1}{C_1}\frac{dC_1}{dv} = \frac{1}{G}\frac{dG}{dv}.$$

Sind u_1 und v_1 beliebige Functionen von u und v, so lassen sich die Integrale der Gleichungen 4) auf die Formen bringen:

5) $$\frac{C_1}{E} = \left(\frac{du_1}{du}\right)^2, \quad \frac{C_1}{G} = \left(\frac{dv_1}{dv}\right)^2.$$

Da man u_1 und v_1 an Stelle von u und v als unabhängige Variabeln einführen kann, so ist es am einfachsten $u_1 = u$ und $v_1 = v$ zu nehmen. Die Gleichungen 5) geben dann:

$$C_1 = E = G.$$

Setzt man:

$$6) \qquad C_1 = E = G = t^2,$$

so wird die Gleichung 3):

$$-AB = t^4,$$

oder

$$7) \qquad A = t^2 w, \quad B = -\frac{t^2}{w},$$

wo w eine näher zu bestimmende Quantität ist. Setzt man die Werthe von A und B, ferner aus 6) $E = G = t^2$, $C = 0$ und $F = 0$ in die Gleichungen 7), 8) und 10) von I, so geben dieselben:

$$8) \quad (w - \frac{1}{w})\frac{dt}{dv} = t\frac{dw}{dv}, \quad (w - \frac{1}{w})\frac{dt}{du} = \frac{t\,dw}{w^2\,du}.$$

$$9) \qquad \frac{d}{du}(\frac{1}{t}\frac{dt}{du}) + \frac{d}{dv}(\frac{1}{t}\frac{dt}{dv}) = \frac{1}{t^2}.$$

Die Gleichung 9) dient nur zur Bestimmung von t. Die Gleichungen 8) werden identisch wenn $w = +1$. Dann ist nach 7) $B = -A$, für die Fläche S verschwindet dann in jedem Puncte die Summe der Hauptkrümmungshalbmesser. Man findet so ein Resultat, welches sich erwarten ließ, nämlich die von Bonnet gemachte Bemerkung, daß jede Minimalfläche durch Biegung in eine andere Minimalfläche übergeführt werden kann, so daß die Krümmungslinien in asymptotische Linien übergehn.

Finden die Gleichungen 8) nicht identisch *statt*, so folgt durch Integration:

10) $t^2 = \frac{w^2-1}{w^2} U^2, \quad t^2 = (w^2-1) V^2,$

wo U nur von u und V nur von v abhängt. Die Gleichungen 10) geben:

11) $$t^2 = U^2 - V^2.$$

Es läßt sich nun durch directe Substitution des vorstehenden Werthes von t^2 in die Gleichung 9) nachweisen, daß sich für U und V nur solche Werthe aufstellen lassen, welche für t^2 einen negativen Werth geben, dann ist aber t imaginär. Man überzeugt sich auch leicht ohne Rechnung, daß die Gleichungen 9) und 10) allgemein nicht bestehn können. Die Gleichung 9) bleibt durch gegenseitige Vertauschung von u und v ungeändert, während die rechte Seite der Gleichung 11) dabei ihr Zeichen wechselt. Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß eine der Functionen U oder V constant ist. Die Fläche S ist in diesem Falle eine Rotationsfläche.

Sind p und q Functionen von v, ist s eine Function von u, so sind durch die Gleichungen:

12) $x = p \cos s, \quad y = p \sin s, \quad z = q,$

die Coordination eines Punctes einer Rotationsfläche in Function der Argumente der Krümmungslinien bestimmt. Die Bedingung $E = G$ giebt:

$$p\left(\frac{ds}{du}\right)^2 = \left(\frac{dp}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dq}{dv}\right)^2.$$

Es ist also $\frac{ds}{du} = n$, wo n eine Constante bedeutet und folglich:

$$13) \qquad (pn)^2 = \left(\frac{dp}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dq}{dv}\right)^2.$$

Da im vorliegenden Falle $E = G = t^2$ unabhängig von u ist, so wird die Gleichung 9):

$$\frac{d}{dv}\left(\frac{1}{t}\frac{dt}{dv}\right) = \frac{1}{t^2}.$$

Diese Gleichung giebt:

$$14) \qquad t = \frac{e^{m(v-v_0)} + e^{-m(v-v_0)}}{2m},$$

wo m und v_0 Constanten sind. Es ist nach 12) $E = \left(p\frac{ds}{du}\right)^2 = (pn)^2$, oder $(pn)^2 = t^2$, folglich $pn = t$. Die Gleichung 14) wird dann:

$$15) \qquad pn = \frac{e^{m(v-v_0)} + e^{-m(v-v_0)}}{2m}.$$

Hierdurch geht die Gleichung 13) über in:

$$16) \qquad \left(\frac{dq}{dv}\right)^2 = \left[\frac{e^{m(v-v_0)} + e^{-m(v-v_0)}}{2m}\right]^2 - \left[\frac{e^{m(v-v_0)} - e^{-m(v-v_0)}}{2n}\right]^2.$$

Man kann unbeschadet der Allgemeinheit $\beta = nu$ und $v_0 = 0$ setzen. Nach 12), 15) und 16) ist dann die Rotationsfläche durch folgende Gleichungen bestimmt:

$$x = \frac{e^{mv}+e^{-mv}}{2mn}\cos nu, \quad y = \frac{e^{mv}+e^{-mv}}{2mn}\sin nu,$$

$$z = q,$$

$$\left(\frac{dq}{dv}\right)^2 = \left[\frac{e^{mv}+e^{-mv}}{2m}\right]^2 - \left[\frac{e^{mv}-e^{-mv}}{2n}\right]^2.$$

Für den besonderen Fall $m = n$ ergiebt sich die Rotationsfläche der Kettenlinie.

Setzt man in den Gleichungen 3) und 4) von I $E = G = t^2$, x_1 statt x, A_1, B_1 statt A, B und ferner $A_1 = 0$, $B_1 = 0$, so ist die Coordinate x_1 eines Punctes der Fläche S_1 durch die Gleichungen bestimmt:

$$\frac{d^2x_1}{du^2} = -\frac{1}{t}\frac{dt}{dv}\frac{dx_1}{dv}, \quad \frac{d^2x_1}{dv^2} = \frac{1}{t}\frac{dt}{dv}\frac{dx_1}{dv}.$$

Ist $\cos X$ nur von u abhängig, so giebt die zweite der vorstehenden Gleichungen nach v integrirt:

$$\frac{dx_1}{dv} = t\cos X.$$

Sind $\cos X$, $\cos Y$, $\cos Z$ nur von u abhängig, ist ferner

$$\cos^2 X + \cos^2 Y + \cos^2 Z = 1,$$

so findet man leicht:

$$\frac{dx_1}{dv} = t \cos X, \quad \frac{dy_1}{dv} = t \cos Y, \quad \frac{dz_1}{dv} = t \cos Z.$$

Bedeuten ξ, η, ζ Functionen von u, so erhält man durch weitere Integration:

$$x_1 = \xi + \cos X \int t\,dv, \quad y_1 = \eta + \cos Y \int t\,dv,$$

$$z_1 = \zeta + \cos Z \int t\,dv,$$

oder:

$$\frac{x_1 - \xi}{\cos X} = \frac{y_1 - \eta}{\cos Y} = \frac{z_1 - \zeta}{\cos Z}.$$

Durch diese Doppelgleichung ist eine windschiefe Fläche bestimmt. Da diese Fläche nun die Eigenschaft hat, daß in jedem Puncte die Summe der Hauptkrümmungshalbmesser verschwindet, so ist die Fläche S_1 die Schraubenfläche. Aus dem Vorstehenden folgt also, gehn die Krümmungslinien einer Fläche durch Biegung in asymptotische Linien über, so ist im Allgemeinen die Fläche und die Biegung eine Minimalfläche. Nur in einem einzigen Falle läßt sich eine Rotationsfläche, für welche die Summe der Hauptkrümmungshalbmesser nicht verschwindet auf die bemerkte Weise auf einer Schraubenfläche ausbreiten.

III.

In dem „Untersuchungen über einige Puncte der allgemeinen Theorie der Flächen (Mathematische Annalen, I. II) ist die nothwendige

ınd hinreichende Bedingung aufgestellt, daß für ine gewisse Klasse von Flächen die Krümmungslinien nach einer Biegung Krümmungslinien bleiben. Sind u und v die Argumente der Krümmungslinien, ist u_1 eine Function von u, v_1 eine Function von v, sind ferner a, b, c die Winkel, welche die Normale im Puncte (x, y, z) einer Fläche, mit den Coordinatenaxen bildet, so besteht die sehr einfache Bedingung:

$$1)\quad \begin{cases} \left(\frac{d\cos a}{dv_1}\right)^2 + \left(\frac{d\cos b}{dv_1}\right)^2 + \left(\frac{d\cos c}{dv_1}\right)^2 - \left(\frac{d\cos a}{du_1}\right)^2 \\ \qquad - \left(\frac{d\cos b}{du_1}\right)^2 - \left(\frac{d\cos c}{du_1}\right)^2 = \pm 1. \end{cases}$$

Diese Gleichung setzt voraus, daß die Krümmungslinien einer Fläche sich bestimmen lassen, eine Annahme, welche ungeachtet der Existenz der Curven, sich nur in wenigen Fällen wirklich ausführen läßt. Unter diesen Verhältnissen t es nicht ohne Interesse, das in der Gleichung) enthaltene Criterium durch ein anderes zu setzen. Es soll hierbei die Beschränkung weglen, daß u und v, oder u_1 und v_1 die Argunte der Krümmungslinien sind, also allgemein genommen werden, daß u und v beliebige riabele sind.

Die beiden Flächen S und S_1 seien auf einander applicabel, also:

$$E_1 = E, \quad G_1 = G, \quad F_1 = F.$$

ie Krümmungslinien der Fläche S sind bet durch:

$$(F\text{-}CE)du^2+(CG\text{-}BF)dv^2+(AG\text{-}BE)dudv=0.$$

Wegen der Gleichungen 2) sind die analogen Curven für die Fläche S_1 durch folgende Gleichungen bestimmt:

$$3) \quad (A_1F - C_1E)du^2 + (C_1G - B_1F)dv^2 + (A_1G - B_1E)dudv = 0.$$

Sollen die Krümmungslinien nach Biegung der Fläche S ihren Character bewahren, so müssen sich die Gleichungen 3) und 4) auf eine Gleichung reduciren. Bedeutet σ eine Unbestimmte, so folg:

$$4) \quad \begin{cases} A_1F - C_1E = (AF - CF)\sigma, \\ C_1G - B_1F = (CG - BF)\sigma, \\ B_1E - A_1G = (BE - AG)\sigma. \end{cases}$$

Diese Gleichungen respective mit B, A und C multiplicirt und addirt geben:

$$5) \quad \begin{vmatrix} A_1 & B_1 & C_1 \\ A & B & C \\ E & G & E \end{vmatrix} = 0.$$

Von den drei Gleichungen 2) ist immer eine eine Folge der beiden übrigen. Zur Abkürzung sei:

$$\sqrt{EG - F^2} = \Delta.$$

Die Gleichung 5) ersetze man durch die drei folgenden, in welchen s und t näher zu bestimmende Quantitäten sind:

$$7) \quad \begin{cases} A_1 = sA + t\Delta E, \\ B_1 = sB + t\Delta G, \\ C_1 = sC + t\Delta F. \end{cases}$$

Zur Vereinfachung ist $t\Delta$ statt einfach t als zu bestimmende Quantität in die vorstehenden Gleichungen eingeführt.

Mittelst der Gleichungen 2) und 7) geht die Gleichung:

$$\frac{A_1B_1 - C_1^2}{(E_1G_1 - F_1^2)^2} = \frac{AB - C^2}{(EG - F^2)^2}$$

überein:

$$8) \quad \frac{AB - C^2}{\Delta^4}s^2 + \frac{AG + BE - 2CF}{\Delta^3}st + t^2 = \frac{AB - C^2}{\Delta^4}.$$

Die Gleichungen 7) und 8) von I gelten auch wenn A, B, C respective durch A_1, B_1, C_1 ersetzt werden, da nach 2) $E_1 = E$, $G_1 = G$, $F_1 = F$. Man stelle nun die Gleichungen auf, substituire aus 7) für A_1, B_1 und C_1 ihre Werthe. Bringt man dann auf die so erhaltenen Gleichungen die primitiven Gleichungen 7) und 8) von I wieder zur Anwendung, so gelangt man zu den folgenden beiden bemerkenswerthen Gleichungen:

$$9) \quad \begin{cases} \frac{A}{\Delta}\frac{ds}{dv} - \frac{C}{\Delta}\frac{ds}{du} + E\frac{dt}{dv} - F\frac{dt}{du} = 0, \\ \frac{B}{\Delta}\frac{ds}{du} - \frac{C}{\Delta}\frac{ds}{dv} + G\frac{dt}{du} - F\frac{dt}{dv} = 0. \end{cases}$$

Zwischen den Gleichungen 8) und 9) sind s und t zu eliminiren.

Bezeichnet man die Hauptkrümmungshalbmesser der Fläche S im Puncte (x, y, z) durch r' und r'', so ist:

$$10)\quad \begin{cases} \dfrac{AG+BE-2CF}{\Delta^3} = \dfrac{1}{r'}+\dfrac{1}{r''}, \\ \dfrac{AB-C^2}{\Delta^4} = \dfrac{1}{r'r''}. \end{cases}$$

Die Gleichung 8) läßt sich dann einfacher schreiben:

$$(s+tr')(s+tr'') = 1.$$

Bezeichnet w eine Unbestimmte, so läßt sich die vorstehende Gleichung ersetzen durch:

$$s+tr' = w, \quad s+tr'' = \frac{1}{w},$$

oder:

$$11)\quad t(r'-r'') = w-\frac{1}{w}, \quad s(r'-r'') = -wr''+\frac{r'}{w}.$$

Man bemerkt leicht, daß eine Vertauschung von r' und r'' auf eine Vertauschung von w mit $\frac{1}{w}$ hinauskommt. Ein besonderer Fall ist von Interesse, wenn $s = 0$ ist. Die Gleichungen 9) zeigen dann, daß die Differentialquotienten von t *nach* u *und* v verschwinden, d. h. t ist in *diesem Falle eine* Constante. Aus den Gleichungen

8) und 10) ergiebt sich dann, daß $r'r''$ constant ist. Für die Fläche S ist also in jedem Puncte das Product der Hauptkrümmungshalbmesser constant. Für $s = 0$ geben die Gleichungen 6) und 7):

$$\frac{A_1 G + B_1 E - 2C_1 F}{\Delta^3} = 2t.$$

Diese Gleichung zeigt, daß für die Fläche S_1 in jedem Puncte die Summe der reciproken Hauptkrümmungshalbmesser constant ist.

Die Werthe von t und s aus 11) transformiren die Gleichungen 9) in folgende:

$$\frac{r'-r''}{w(w^2-1)}\left[(1+w^2)E-(r'+r''w^2)\frac{A}{\Delta}\right]\frac{dw}{dv}$$

$$-\frac{r'-r''}{w(w^2-1)}\left[(1+w^2)F-(r'+r''w^2)\frac{C}{\Delta}\right]\frac{dw}{du}=$$

$$E\frac{d(r'-r'')}{dv}+\frac{A}{\Delta}\left(r'\frac{dr''}{dv}-r''\frac{dr'}{dv}\right)$$

$$-F\frac{d(r'-r'')}{du}-\frac{C}{\Delta}\left(r'\frac{dr''}{du}-r''\frac{dr'}{du}\right).$$

$$-\frac{r'-r''}{w(w^2-1)}\left[(1+w^2)F-(r'+r''w^2)\frac{C}{\Delta}\right]\frac{dw}{dv}$$

$$+\frac{r'-r''}{w(w^2-1)}\left[(1+w^2)G-(r'+r''w^2)\frac{B}{\Delta}\right]\frac{dw}{du}=$$

$$+\frac{AF-CE}{\Delta^3}\left(\frac{dr'}{dv}+w^2\frac{dr''}{dv}\right).$$

Diese Gleichungen lassen sich noch etwas vereinfachen. Man multiplicire auf beiden Seiten mit 2 und setze nach 10):

$$\frac{2CF}{\Delta^3}=-\frac{1}{r'}-\frac{1}{r''}+\frac{AG+BE}{\Delta^3}.$$

Es ergeben sich dann die folgenden Gleichungen:

12)
$$-\frac{1}{w^2-1}\frac{dw^2}{dv}=M+M_1w^2,$$
$$-\frac{1}{w^2-1}\frac{dw^2}{du}=N+N_1w^2,$$

wo M, M_1, N, N_1 folgende Bedeutungen haben:

13)
$$\left\{\begin{aligned}\frac{(r'-r'')^2}{r'r''}M&=\left[-\frac{r'-r''}{r'r''}+\frac{AG-BE}{\Delta^3}\right]\frac{dr'}{dv}\\&\quad+2\frac{BF-CG}{\Delta^3}\frac{dr'}{du},\\\frac{(r'-r'')^2}{r'r''}M_1&=\left[\frac{r'-r''}{r'r''}+\frac{AG-BE}{\Delta^3}\right]\frac{dr''}{dv}\\&\quad+2\frac{BF-CG}{\Delta^3}\frac{dr''}{du}.\end{aligned}\right.$$

$$14)\begin{cases} \dfrac{(r'-r'')^2}{r'r''}N = [-\dfrac{r'-r''}{r'r''} - \dfrac{AG-BE}{\Delta^3}]\dfrac{dr'}{du} \\ \qquad\qquad + 2\dfrac{AF-CE}{\Delta^3}\dfrac{dr'}{du}, \\ \dfrac{(r'-r'')^2}{r'r''}N_1 = [\dfrac{r'-r''}{r'r''} - \dfrac{AG-BE}{\Delta^3}]\dfrac{dr''}{du} \\ \qquad\qquad + 2\dfrac{AF-CE}{\Delta^3}\dfrac{dr''}{dv}. \end{cases}$$

Bildet man aus den Gleichungen 12) den doppelten Werth von

$$\frac{d^2 \log (w^2-1)}{du\,dv},$$

so ergiebt sich zur Bestimmung von w^2 die folgende Gleichung:

$$15)\begin{cases} \dfrac{dM}{du} - \dfrac{dN}{dv} - MN_1 + M_1N \\ + [\dfrac{dM_1}{du} - \dfrac{dN_1}{dv} + MN_1 - M_1N]\,w^2 = 0. \end{cases}$$

Hieraus ist der Werth von w^2 in die Gleichungen 12) zu substituiren.

Eine sehr einfache Anwendung der Gleichungen 12) und 15) gewähren die Helikoidflächen, d. i. Flächen, welche durch eine ebene Curve erzeugt werden, welche sich so bewegt, daß die Ebene durch die Axe eines Kreiscylinders und ein fester Punct der Curve eine Helix

auf der Cylinderfläche beschreibt. Für eine derartige Fläche sind A, B, C, E, F, G, mithin auch r', r'' Functionen einer Variabeln. Nimmt man v als die Variabele, so sind A, B, C, E, F, G, r', r'' von u unabhängig. Nach 13) und 14) sind dann auch M, M_1, N, N_1 von u unabhängig. Die Gleichung 15) zeigt in diesem Falle, daß w nur von v abhängt. Mit Rücksicht auf die Gleichungen 13) und 14) reduciren sich die Gleichungen 12) auf:

$$\frac{1}{w^2-1}\frac{dw^2}{dv} = \frac{1}{r'-r''}\left(\frac{dr'}{dv} - w^2\frac{dr''}{dv}\right)$$

$$+\frac{r'r''}{(r'-r')^2}\frac{AG-BE}{\Delta^3}\left(\frac{dr'}{dv} + w^2\frac{dr''}{dv}\right)$$

$$0 = \frac{dr'}{dv} + w^2\frac{dr''}{dv}.$$

oder einfacher:

$$\frac{1}{w^2-1}\frac{dw^2}{dv} = \frac{1}{r'-r''}\left(\frac{dr'}{dv} - w^2\frac{dr''}{dv}\right),$$

$$0 = \frac{dr'}{dv} + w^2\frac{dr''}{dv}.$$

Aus diesen Gleichungen findet man leicht:

16)
$$\begin{cases} \dfrac{w}{w^2-1}\dfrac{dw}{dv} = \dfrac{1}{r'-r''}\dfrac{dr'}{dv}, \\ \dfrac{1}{w}\dfrac{1}{w^2-1}\dfrac{dw}{dv} = -\dfrac{1}{r'-r''}\dfrac{dr''}{dv}. \end{cases}$$

Durch Addition der vorstehenden Gleichungen folgt:

$$\left(\frac{2w}{w^2-1} - \frac{1}{w}\right)\frac{dw}{dv} = \frac{1}{r'-r''}\frac{d(r'-r'')}{dv},$$

mithin:

$$17) \qquad \frac{w^2-1}{w} = \frac{r'-r''}{m},$$

wo m eine Constante bedeutet. Die Gleichungen 16) werden hierdurch:

$$\frac{dr'}{dv} = m\frac{dw}{dv}, \quad \frac{dr''}{dv} = -\frac{m\,dw}{w^2\,dv}.$$

Sind g und h Constanten, so folgt durch Integration

$$r' = g + mw, \quad r'' = h + \frac{m}{w}.$$

Diese Werthe von r' und r'' in die Gleichung 17) substituirt geben $h = g$. Man hat also:

$$r' = g + mw, \quad r'' = g + \frac{m}{w},$$

folglich:

$$(r'-g)(r''-g) = m^2.$$

Die gesuchte Helikoidfläche ist also eine Parallelfläche zu der Helikoidfläche, für welche das Product der beiden Hauptkrümmungshalbmesser constant ist. Dieses Resultat läßt sich auch aus einem allgemeinern Satze herleiten.

(Math. Annalen II. p. 609). Findet zwischen den Hauptkrümmungshalbmessern einer Fläche S eine Relation statt, läßt sich die Fläche S auf einer andern Fläche S_1 so ausbreiten, daß die Krümmungslinien von S in die Krümmungslinien von S_1 übergehn, so ist entweder das Product oder die Summe der reciproken Hauptkrümmungshalbmesser gleich einer positiven Constanten.

Die Gleichung 15) bietet einen interessanten Fall dar, wenn dieselbe identisch besteht, d. h. in die beiden folgenden zerfällt:

$$18) \quad \begin{aligned} \frac{dM}{du} - \frac{dN}{dv} - MN_1 + M_1N &= 0, \\ \frac{dM_1}{dm} - \frac{dN_1}{dv} + MN_1 - M_1N &= 0. \end{aligned}$$

Um die geometrische Bedeutung dieser Gleichungen zu finden, scheint es vortheilhaft, die bisher willkührlichen Variabeln u und v zu Argumenten der Krümmungslinien zu nehmen, wodurch sich einige allgemeine Untersuchungen wesentlich vereinfachen lassen.

Man setze $C = 0$ und $F = 0$. Nach 6) ist dann $\Delta = \sqrt{EG}$. Nach 10) kann man in diesem Falle setzen:

$$19) \quad \frac{AG}{\Delta^3} = \frac{A}{E\sqrt{EG}} = \frac{1}{r'}, \quad \frac{BE}{\Delta^3} = \frac{B}{G\sqrt{EG}} = \frac{1}{r''}.$$

Mit Rücksicht auf die vorstehenden Gleichungen erhält man aus 7) und 8) von I die bekannten Relationen:

$$20)\quad \frac{d}{dv}\frac{\sqrt{E}}{r'}=\frac{1}{r''}\frac{d\sqrt{E}}{dv},\quad \frac{d}{du}\frac{\sqrt{G}}{r''}=\frac{1}{r'}\frac{d\sqrt{G}}{du}.$$

Setzt man zur Abkürzung:

$$21)\qquad \frac{\sqrt{E}}{r'}=p,\quad \frac{\sqrt{G}}{r''}=q,$$

so lassen sich die Gleichungen 20) schreiben:

$$\frac{dp}{dv}=\frac{1}{r''}\frac{dpr'}{dv},\quad \frac{dq}{du}=\frac{1}{r'}\frac{dqr''}{du},$$

oder:

$$22)\quad \frac{1}{r'-r''}\frac{dr'}{dv}=-\frac{1}{p}\frac{dp}{dv},\quad \frac{1}{r'-r''}\frac{dr''}{du}=\frac{1}{q}\frac{dq}{du}.$$

Setzt man in den Gleichungen 13) und 14) $F=0$, $C=0$, so findet man, mit Rücksicht auf die Gleichungen 19) und 22):

$$23)\quad \begin{cases} M=-\dfrac{2}{r'-r''}\dfrac{dr'}{dv}=\dfrac{2}{p}\dfrac{dp}{dv}, \\ N_1=\dfrac{2}{r'-r''}\dfrac{dr''}{du}=\dfrac{2}{q}\dfrac{dq}{du}, \\ M_1=0,\quad N=0. \end{cases}$$

Die Gleichungen 12) nehmen hierdurch di folgenden einfachen Formen an:

$$24) \quad \begin{cases} \dfrac{1}{w^2-1}\dfrac{dw^2}{dv} = -\dfrac{1}{p}\dfrac{dp}{dv}, \\ \dfrac{1}{w^2(w^2-1)}\dfrac{dw^2}{du} = -\dfrac{1}{q}\dfrac{dq}{du}. \end{cases}$$

Ist u_1 nur von u, v_1 nur von v abhängig, so geben die vorstehenden Gleichungen integrirt:

$$25) \quad \frac{1}{w^2-1} = \left(p\frac{du}{du_1}\right)^2, \quad \frac{w^2}{w^2-1} = \left(q\frac{dv}{dv_1}\right)^2$$

folglich:

$$26) \quad \left(q\frac{dv}{dv_1}\right)^2 - \left(p\frac{du}{du_1}\right)^2 = 1.$$

Diese Gleichung fällt mit der Gleichung 1) zusammen, wenn dort rechts das obere Zeichen genommen wird. Nimmt man u_1 und v_1 statt u und v zu Variabeln, so kann man, unbeschadet der Allgemeinheit, $u_1 = u$, $v_1 = v$ setzen. Die Gleichungen 25) und 26) geben dann:

$$\frac{1}{w^2-1} = p^2, \quad \frac{w^2}{w^2-1} = q^2.$$

$$27) \quad q^2 - p^2 = 1.$$

Für die Werthe von M, M_1, N, N_1 reduciren sich die Gleichungen 17) auf:

$$\frac{d}{du}\left(\frac{1}{p}\frac{dp}{dv}\right) = \frac{2}{p}\frac{dp}{dv}\frac{1}{q}\frac{dq}{du},$$

$$\frac{d}{dv}\left(\frac{1}{q}\frac{dq}{du}\right) = \frac{2}{q}\frac{dq}{du}\cdot\frac{1}{p}\frac{dp}{dv}.$$

20) $$\frac{d}{dv}\frac{\sqrt{E}}{r'} = \frac{1}{r''}\frac{d\sqrt{E}}{dv}, \quad \frac{d}{du}\frac{\sqrt{G}}{r''} = \frac{1}{r'}\frac{d\sqrt{G}}{du}.$$

Setzt man zur Abkürzung:

21) $$\frac{\sqrt{E}}{r'} = p, \quad \frac{\sqrt{G}}{r''} = q,$$

so lassen sich die Gleichungen 20) schreiben:

$$\frac{dp}{dv} = \frac{1}{r'}\frac{dpr'}{dv}, \quad \frac{dq}{du} = \frac{1}{r'}\frac{dqr''}{du},$$

oder:

22) $$\frac{1}{r'-r''}\frac{dr'}{dv} = -\frac{1}{p}\frac{dp}{dv}, \quad \frac{1}{r'-r''}\frac{dr''}{du} = \frac{1}{q}\frac{dq}{du}.$$

Setzt man in den Gleichungen 13) und 14) $F=0$, $C=0$, so findet man, mit Rücksicht auf die Gleichungen 19) und 22):

23) $$\begin{cases} M = -\dfrac{2}{r'-r''}\dfrac{dr'}{dv} = \dfrac{2}{p}\dfrac{dp}{dv}, \\ N_1 = \dfrac{2}{r'-r''}\dfrac{dr''}{du} = \dfrac{2}{q}\dfrac{dq}{du}, \\ M_1 = 0, \quad N = 0 \end{cases}$$

Die Gleichun[illegible]
folgenden einf[illegible]

29) $$p = \frac{UV}{\sqrt{1-U^2V^2}}, \quad q = \frac{1}{\sqrt{1-U^2V^2}}.$$

Wegen der Bedeutung der Werthe von p und q aus 21) hat man nach dem Theorem von Gauß:

$$\frac{d}{dv}\left(\frac{1}{p}\frac{dp}{dv}\right) + \frac{d}{du}\left(\frac{1}{q}\frac{dq}{du}\right) + pq = 0.$$

Setzt man hierin die Werthe von p und q aus 28), ferner:

$$\frac{dU}{du} = U', \quad \frac{dV}{dv} = V',$$

so findet für U und V die Bedingung statt:

$$\frac{d}{dv}\frac{UV'}{1-U^2V^2} + \frac{d}{du}\frac{VU'}{1-U^2V^2} + \frac{UV}{1-U^2V^2} = 0.$$

Wendet man die Bezeichnung der Devivirten von Lagrange an, so giebt die vorstehende Gleichung entwickelt und durch UV dividirt:

30) $$\frac{U''}{U} + \frac{V''}{V} + 1 + 2\frac{U^2V'^2 + V^2U'^2}{1-U^2V^2} = 0.$$

Diese Gleichung kann nur bestehn, wenn eine der Functionen U oder V constant ist. Differentrirt man die Gleichung 30) zuerst nach u, dann nach v, so folgt:

$$\frac{8UU'VV'}{(1-U^2V^2)^2}\left[\frac{U''}{U} + \frac{V''}{V} + 2\frac{U^2V'^2 + V^2U'^2}{1-U^2V^2}\right] = 0.$$

d. h. nach 30):

$$\frac{8\,UVU'V'}{(1-U^2V^2)^2} = 0.$$

Es ist folglich $U' = 0$, oder $V' = 0$. Nimmt man $U' = 0$, also U constant, so hängen nach 29) p und q nur von v ab, es ist also dann:

$$\frac{dq}{du} = 0,$$

d. h. nach 21)

$$\frac{d}{du}\frac{\sqrt{G}}{r''} = 0.$$

Diese Gleichung drückt aus, daß eins der Systeme der Krümmungslinien eben ist und die Ebenen desselben die Normalen zur Fläche enthalten, oder was dasselbe ist, die Krümmungslinien eines Systems sind gleichzeitig geodätische Linien, der Fläche, auf welcher sie liegen. Es ist dieses der einzige Fall, daß die Gleichung 15) identisch verschwindet.

IV.

Der in III eingeschlagene Weg scheint für die Lösung des behandelten Problems der einfachste zu sein. Die Gleichungen 12) und 15) geben das analytische Criterium für eine Biegung, bei welcher die Krümmungslinien in Curven derselben Art übergehn. Dieses Criterium in seiner einfachsten Form ist in den Gleichungen 1) oder 27) enthalten. Es kann hierbei die *Frage entstehen*, ob es nicht zweckmäßiger sein

würde, die Gleichung 1) als Ausgangspunct für ein beliebiges System von Variabeln zu nehmen und die bemerkte Gleichung auf passende Weise zu transformiren. Daß eine derartige Transformation wieder auf zwei Gleichungen führen muß von der Art der Gleichungen 12), ist selbstverständlich, da das analytische Criterium in endlicher Form die allgemeine Integration der Differentialgleichung der Krümmungslinien voraussetzt. Den angegebenen Weg hat der Verfasser zuerst eingeschlagen, da die hierbei nöthigen Entwicklungen von Interesse sind, so soll eine Andeutung derselben hier angeführt werden.

Es seien wie in I x, y, z Functionen zweier beliebigen Variabeln u und v. Durch u_1 und v_1 seien die Argumente der Krümmungslinien bezeichnet. Es werden u und v als Functionen von u_1 und v_1 angesehn. Die Normale zur Fläche bilde im Puncte (x, y, z) mit den Coordinatenaxen die Winkel a, b und c. Die endliche Gleichung, um deren Transformation es sich handelt, ist folgende:

$$1)\quad \left(\frac{d\cos a}{dv_1}\right)^2+\left(\frac{d\cos b}{dv_1}\right)^2+\left(\frac{d\cos c}{dv_1}\right)^2-\left(\frac{d\cos a}{du_1}\right)^2 -\left(\frac{d\cos b}{du_1}\right)^2-\left(\frac{d\cos c}{du_1}\right)^2=1.$$

Man definire vier Quantitäten P', P'', Q' und Q'' durch die folgenden Gleichungen:

$$2)\quad \begin{cases} P'^2+P''^2=E,\ Q'^2+Q''^2=G,\ P'Q'+P''Q''=F, \\ AQ'Q''+BP'P''=C(P'Q''+P''Q'). \end{cases}$$

Die Differentialgleichung der Krümmungslinien läßt sich nun schreiben:

$$(P'du + Q'dv)(P''du + Q''dv) = 0.$$

Für die Argumente u_1 und v_1 kann man also setzen:

$$P''\frac{du}{du_1} + Q''\frac{dv}{du_1} = 0, \quad P'\frac{du}{dv_1} + Q'\frac{dv}{dv_1} = 0.$$

Sind t_1 und t_2 zwei Unbestimmte, so geben die vorstehenden Gleichungen:

$$3) \quad \begin{cases} \frac{du}{du_1} = t_2 Q'', & \frac{dv}{du_1} = t_2 P'', \\ \frac{du}{dv_1} = -t_1 Q', & \frac{dv}{dv_1} = t_1 P'. \end{cases}$$

Man setze in den Gleichungen 1) nach 3):

$$\frac{d\cos a}{du_1} = \frac{d\cos a}{du}\frac{du}{du_1} + \frac{d\cos a}{dv}\frac{dv}{du_1} =$$

$$t_2\left(Q''\frac{d\cos a}{du} - P''\frac{d\cos a}{dv}\right),$$

$$\frac{d\cos a}{dv} = t_1\left(-Q'\frac{d\cos a}{du} + P'\frac{d\cos a}{dv}\right).$$

Zwischen t_1 und t_2 ergiebt sich dann eine Relation. Haben A, B, C gleiche Bedeutungen wie in I, so ist:

$$\left(\frac{d\cos b}{du}\right)^2 + \left(\frac{d\cos c}{du}\right)^2 = \frac{A^2G + C^2E - 2ACF}{(EG - F^2)^2},$$

$$\left(\frac{d\cos a}{dv}\right)^2+\left(\frac{d\cos b}{dv}\right)^2+\left(\frac{d\cos c}{dv}\right)^2=\frac{B^2E+C^2G-2BCF}{(EG-F^2)^2},$$

$$\frac{d\cos a}{du}\frac{d\cos a}{dv}+\frac{d\cos b}{du}\frac{d\cos b}{dv}+\frac{d\cos c}{du}\frac{d\cos c}{dv}=$$

$$\frac{ACG+BCE-(AB+C^2)F}{(EG-F^2)^2}.$$

Unter Zuziehung dieser Gleichungen und der Gleichungen 2) findet man zwischen t_1 und t_2 folgende Gleichung:

$$t_1^2\left[\frac{AQ'^2+BP'^2-2CP'Q'}{EG-F^2}\right]^2$$

$$-t_2^2\left[\frac{AQ''^2+BP''^2-2CP''Q''}{EG-E^2}\right]^2=1.$$

Wird also zur Abkürzung

$$4)\quad\begin{cases}\dfrac{AQ'^2+BP'^2-2CP'Q'}{EG-F^2}=\dfrac{1}{H_1},\\[2ex]\dfrac{AQ''^2+BP''^2-2CP''Q''}{EG-F^2}=\dfrac{1}{H_2},\end{cases}$$

gesetzt, so ist:

$$\left(\frac{t_1}{H_1}\right)^2-\left(\frac{t_2}{H_2}\right)^2=1,$$

oder:

$$t_1=H_1\frac{\sqrt{r+1}}{2},\quad t_2=H_2\frac{\sqrt{r-1}}{2},$$

wo r eine Unbestimmte bedeutet. Die Gleichungen 3) werden hierdurch:

$$\frac{du}{du_1} = H_2 Q'' \sqrt{\frac{r-1}{2}}, \quad \frac{dv}{du_1} = -H_2 P'' \sqrt{\frac{r-1}{2}},$$

5)

$$\frac{du}{dv_1} = -H_1 Q' \sqrt{\frac{r+1}{2}}, \quad \frac{dv}{dv_1} = H_1 Q' \sqrt{\frac{r+1}{2}}.$$

Diese Gleichungen geben für:

$$\frac{d^2u}{du_1\,dv_1}, \quad \frac{d^2v}{du_1\,dv_1}$$

je zwei Werthe, deren Gleichsetzung auf zwei Gleichungen zwischen $\frac{dr}{du}$ und $\frac{dr}{dv}$ führt. Aus diesen Gleichungen findet man für $\frac{dr}{du}$ und $\frac{dr}{dv}$ Ausdrücke von der Form:

$$L + L_1 r,$$

wo L und L_1 von P', P'', Q', Q'', H_1, H_2 und den Differentialquotienten dieser Quantitäten nach u und v abhängen. Der Kürze halber sollen diese Ausdrücke nicht weiter ausgeführt werden, deren Darstellungen zwar keine Schwierigkeiten enthalten, indessen zu ziemlich weitläufigen Rechnungen führen. Diese Andeutungen mögen genügen ein scheinbar complicirtes Verfahren dargelegt zu haben, mit dessen Hülfe man die analytischen Bedingen finden kann, *welche in den* Gleichungen 12) und 15) von III *enthalten sind.*

Verzeichniß der bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangenen Druckschriften.

November 1874.

(Fortsetzung.)

Statistisch-ethnographische Tafel der Europäischen Länder.
Transactions and Proceedings of the R. Soc. of Victoria. Vol. X. Melbourne 1874. 8.
Boletin de la Academia Nacional de Ciencias Exactas existente en la Universidad de Cordova. Entrega. III.
Engelson, les enfants aux fermes industrielles. Naples 1874. 4.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften herausg. von dem naturwiss. Vereine in Hamburg. Bd. V. Abth. 4 mit 1 Tafel. Hamburg 1873. 4.
Sitzungsberichte der philosophisch-philolog.- u. histor. Classe der k. b. Akad. der Wiss. zu München. 1874. Hft. IV. München 1874. 8.
Memorie della Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III. tomo III. IV. Bologna 1873. 4.
Rendiconto delle Sessioni dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. 1873–74. Ebd. 1874. 8.
Carl Hornstein, magnetische u. meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1873. Prag 1874. 4.
Abhandlungen des naturwiss. Vereins zu Magdeburg. Hft. 3. Magdeburg 1874. 8.
IV. Jahresbericht des naturwiss. Vereins zu Magdeburg. 1873. Ebd. 1874. 8.
Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXIV. Juli, Aug. Sept. Wien 1874. 8.

December 1874. Januar 1875.

Nature. 266–270.
*Die zwei öffentlichen Sitzungen der Akademie der Wiss. in Krakau. 1873. 4.

*) *Die Krakauer Schriften* mit einem * sind in polnischer Sprache.

*Almanach der Akademie in Krakau für 1873. Krakau. 1874. 8.
*Berichte der physiographischen Commission. Bd. 8. Ebd. 1874. 8.
*Sitzungsberichte der histor.-philosoph. Classe. Bd. 1. Ebd. 1874. 8.
*Sitzungsberichte der philologischen Classe. Bd. I. Ebd. 1874. 8.
*Denkschriften der histor.-philosoph.- und philolog. Classe. Bd. I. Ebd. 1874. 8.
*Denkschriften der mathem.-naturwiss. Classe. Bd. I. Ebd. 1874. 4.
Polnische Rechtsdenkmäler: Correctura jurium von Taszycki. Ebd. 1874. 4.
Scriptores rerum polonicarum. T. I. II. Ebd. 1872. 74. 8.
Monumenta medii aevi historica. (Codex capituli Cracoviensis). Ebd. 1874. 4.
Mémoires de l'Académie R des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. T. 40. Bruxelles. 1873. 4.
Mémoires couronnés et des savants étrangers. T. 37. 38. Ebd. 1873. 74. 4.
Mémoires couronnés et autres mémoires. T. 23. Ebd. 1873. 8.
Annuaire de 1874. Ebd. 1874. 8.
Collection de chroniques belges inédites:
Chronique des ducs de Bourgogne. T. II.
Chronique de Jean des Preis. T. III.
Collection des Voyages des Souverains des Pays-Bas. T. II.
Monuments pour servir à l'histoire des Provinces de Namur, de Hainaut et de Luxembourg. T. III. Ebd. 1873. 74. 4.
Anales del Observatorio de Marina de San Fernando, public. por el Director Don Cecilio Pujazon. Seccion 2a. San Fernando. 1874. Folio.
Observaciones meteorológicas. Anno 1873. Ebd. 1874. Folio.
Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1874. Nr. 2. Moscou 1874. 8.
Nouveaux Mémoires de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. T. XIII. Livr. IV. Ebd. 1874. 4.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

3. März. № 7. 1875.

Universität.

I. Mittheilungen aus dem Göttinger Universitäts-Laboratorium.

Von

H. Hübner.

1. Ueber Bibrombenzoësäuren.

Von

A. Burghard.

Bibrombenzoësäuren wurden auf verschiedenen Wegen dargestellt und sehr genau untersucht und verglichen, da diese Säuren zur Bestimmung der Natur der s. g. Parabenzolverbindungen benutzt werden sollen. Die hier angestrebte Beweisführung ist schon früher[1]) mitgetheilt worden. Der Beweis konnte bisher noch nicht durchgeführt werden, da sich den nöthigen Versuchen immer neue Schwierigkeiten entgegenstellten. Die noch unbekannten Verbindungen, die bereits bei der Verfolgung des erwähnten

1) Berichte d. deutsch. chem. G. Berlin. 1873, 412.

Beweises dargestellt worden sind, sollen daher zunächst hier mitgetheilt werden.

I. Weg.

Parabrombenzoësäure $C_6 H_2 Br H_2 COOH$ (Schmpt. 251°) wurde in die Parabrommetanitrobenzoësäure $C_6 H_2 Br NO_2 H COOH$ (Schmpt. 199°) übergeführt, und diese in die

Parabrommetaamidobenzoësäure $C_6 H_2 Br NH_2 H COOH$ mit Zinn und Salzsäure umgewandelt. Die so dargestellte Amidosäure krystallisirt aus heißem Wasser in farblosen oder hellgelben Nadeln, die bei 220 bis 221° schmelzen.

I. Verbindungen mit Säuren.

Salzsaure Parabrommetaamidobenzoësäure $C_6 H_2 Br \overbrace{NH_2 H}\ COOH$.

$\overbrace{HCl}$.

Durch Behandeln der Parabromamidobenzoësäure mit Salzsäure entsteht die salzsaure Verbindung, die aus der Lösung in langen farblosen Nadeln, die sich am Lichte braun färben, krystallisirt.

Die schwefelsaure Parabrommetaamidobenzoësäure $C_6 H_2 Br \overbrace{NH_2 H}\ COOH$.

$\overbrace{H.O SO_2 OH}$

Wird wie die salzsaure Verbindung erhalten; sie krystallisirt ebenfalls in kleinen Nädelchen, und zersetzt sich mit Wasser.

Die salpetersaure Parabrommetaamidobenzoësäure $C_6 H_2 Br \overbrace{NH_2 H}\ COOH$.

$\overbrace{H.O NO_2}$

Krystallisirt in hellbraunen flachen Prismen sich mit Wasser ebenfalls zersetzen.

II. Verbindungen mit Metallen.

Parabrommetaamidobenzoësaures Kupfer.

$$\left.\begin{matrix} C_6 H_2 Br NH_2 H COO \\ C_6 H_2 Br NH_2 H COO \end{matrix}\right\} Cu.$$

Dies Kupfersalz erhält man durch Ausfällen des Ammoniumsalzes mit essigsaurem Kupfer als lebhaft grünen Niederschlag, der in Wasser vollständig unlösslich ist.

Parabrommetaamidobenzoësaures Blei.

$$\left.\begin{matrix} C_6 H_2 Br NH_2 H COO \\ C_6 H_2 Br NH_2 H COO \end{matrix}\right\} Pb.$$

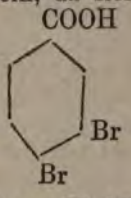
Das Bleisalz wird wie das Kupfersalz durch Fällen als weisser in Wasser unlöslicher Niederschlag erhalten.

I. Bibrombenzoësäure = Parabrommetabrombenzoësäure $C_6 H_3 Br_2 COOH$.

Zur Darstellung dieser Bibrombenzoësäure wurde die Parabrommetaamidobenzoësäure in Eisessig gelöst, überschüssige Bromwasserstoffsäure zugesetzt und salpetrige Säure eingeleitet. Die entstandene Bibrombenzoësäure krystallisirte nach einiger Zeit aus der Lauge aus. Sie wurde zur Reindarstellung in das Bariumsalz übergeführt. Die reine Säure ist in Wasser wenig löslich, sie krystallisirt daraus in kleinen Nadeln, sie ist leicht löslich in Alkohol; ihr Schmpkt. liegt bei 229—230°.

Diese Säuren muß wie aus den Versuchen

von Hübner und Biedermann [1]) über Parachloramidobenzoësäure hervorgeht die Parabrommetabrombenzoësäure sein, da sich Chlor



und Brom unter diesen Verhältnissen vollständig gleichartig verhalten.

Parabrommetabrombenzoësaures Baryum $(C_6 H_2 Br_2 H COO)_2 Ba. + 4\frac{1}{2} H_2 O$.

Das aus dem Ammoniaksalz durch Chlorbaryum gefällte Baryumsalz ist in Wasser löslich, und krystallisirt daraus in langen farblosen zu Büscheln vereinigten Nadeln.

Parabrommetabrombenzoësaures Kupfer $C_6 H_2 Br_2 H COOCu OH$.

Bildet einen hellblauen in Wasser unlöslichen Niederschlag, den man durch Ausfällen des Baryumsalzes mit essigsaurem Kupfer erhält.

Parabrommetabrombenzoësaures Silber $(C_6 H_2 Br_2 H COO)_2 Ag$.

Dieses Salz entsteht aus dem Ammon- oder Baryumsalz durch fällen mit salpetersaurem Silber. Anfänglich bildet es eine farblose Gallerte, die aber nach und nach dicht und weiß wird. Dieses Salz ist in heißem Wasser löslich, und scheidet sich daraus beim Erkalten in dichten Massen ab.

Das Parabrommetabrombenzoësaure

1) Ann. Chem. 147, 257.

Blei scheidet sich als hellgelber, beinahe weisser in Wasser unlöslicher Niederschlag, unter gleichen Bedingungen wie das Silbersalz ab. Dieser Niederschlag scheint aber ein Gemisch zu sein.

Parabrommetabrombenzoësaures Zink, bildet einen weißen in Wasser unlöslichen Niederschlag.

Parabrommetabrombenzoësaures Calcium ist ein sehr leicht lösliches schlecht krystallisirendes Salz, anscheinend kleine Nädelchen.

Parabrommetabrombenzoësäure-Aethyläther $C_6 H_2 Br_2 H COO C_2 H_5$.

Den Aether der Bibrombenzoësäure erhält man aus dem Silbersalz durch Erhitzen desselben in zugeschmolzenen Röhren, mit überschüssigem Jodäthyl. Er krystallisirt aus Alkohol in langen Nadeln die oft zu Büscheln vereinigt sind, und schmilzt bei 38—38,5°.

Parabrommetabrombenzoësäure-Amid $C_6 H_2 Br_2 H COO NH_2$.

Die gut getrocknete Bibrombenzoësäure wird mit der äquivalenten Menge Phosphorpentachlorid in einem geräumigen Kolben gemischt und erwärmt. Die Umsetzung geht sehr rasch und bisweilen unter Feuererscheinung vor sich, und die entstandene dicke Flüssigkeit, erstarrt nach dem Erkalten zu einer etwas braun gefärbten krystallinischen Masse (Parabrommetabrombenzoësäure-Chlorid.) Uebergießt man diese Masse mit wässriger gesättigter Ammonlösung, so löst sich dieselbebeim Erwärmen und Verdünnen mit Wasser vollständig auf, und es krystallisirt nach dem Erkalten das Amid

[illegible] etwas gelb gefärbten Nadeln aus, die [illegible] mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigt, [illegible] 151—152° schmelzen.

Bisher sind nur zwei Bibrombenzoësäuren bekannt, die eine entsteht aus Metabrombenzoësäure [1]) durch Erhitzen mit Brom und Wasser auf 100°, sie schmilzt bei 223—227°; die zweite bildet sich aus Dibromparaamidobenzoësäure [2]) in alkoholischer Lösung durch die Einwirkung von salpetriger Säure. Dieselben sind jedoch nicht genau genug untersucht, um sie mit der hier beschriebenen Saure vergleichen zu können.

Versuch zur Darstellung einer Bibromamidobenzoësäure aus Parabrommetaamidobenzoësäure.

Es war nicht möglich eine Bibromamidobenzoësäure aus der Parabrommetaamidobenzoësäure durch Behandlung mit ganz verdünntem Bromwasser oder mit Brom das ebenso wie die Amidosäure in sehr viel kaltem Eisessig gelöst war, darzustellen. Bringt man durch Erwärmung eine Umsetzung hervor, so erhält man stets neben unangegriffener Parabromamidobenzoësäure eine bei 166—168° schmelzende Tribromamidobenzoësäure.

II. Bibrombenzoësäure.

Bibromtoluol $C_6 H_2 Br_2 H CH_3$. Nachdem Verfahren von Jannasch wurde aus Brom Toluol und Jod im Sonnenlicht ein Bibromtoluol gebildet.

Nachdem Verlauf von 3—4 Wochen wurde die schwere dunkelviolette Flüssigkeit mit Kalilauge,

[1]) Reinecke, Zeitschrift f. Chem. 1669; 109. Hübner u. [illegible] in 1869, 514.
[2]) [illegible]ülstein u. Geitner, ebenda. 1865, 505.

und hierauf mit alkoholischem Schwefelkalium behandelt, mit Wasser gewaschen, und der fractionirten Destillation unterworfen. Die von 236° an übergehende Flüssigkeit wurde mehrmals rectificirt und das von 239—241° übergehende Oel gesondert aufgefangen, dies ist das Bibromtoluol.

II. Bibrombenzoësäure $C_6 H_2 Br_2 H COOH$ aus einem Bibromtoluol.

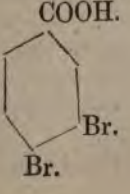
Das dicke farblose ölige Bromtoluol wird in Eisessig gelöst, und durch allmähligen Zusatz von Chromsäure unter Erwärmen oxydirt. Verdünnt man die grüne Lösung mit Wasser, so fällt die entstandene Bibrombenzoësäure in weißen Flocken aus. Sie ist in Wasser schwer löslich, leicht in dünnem Weingeist und krystallisirt aus diesem in perlmutterglänzenden Nadeln und Blättchen, sie verflüchtigt sich unzersetzt und schmilzt bei 229—230°.

Bibrombenzoësaures Baryum.

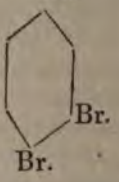
$(C_6 H_2 Br_2 H COO)_2 Ba + 4\frac{1}{2} H_2 O.$

Dieses Salz erhält man durch Kochen der freien Säure mit reinem kohlensaurem Baryum. Es krystallisirt in vereinigten Nädelchen.

Die gleichen Schmelzpunkte, und die ganz gleiche Zusammensetzung der Baryumsalze, sowie die Löslichkeitsverhältnisse und die Krystallform der Säuren und ihrer Salze, liefern den sichern Beweis, daß die 1te und 2te hier beschriebene Bibrombenzoësäure gleich sind, also beide die Formel.



besitzen. Damit ist zugleich die Formel des von Jannasch dargestellten Bibromtoluols gegeben. Dasselbe ist oder enthält Parabrommetabromtoluol



Orthobrombenzoësäure $C_6H_4BrCOOH$

Zur Darstellung dieser Säure wurden nach dem Verfahren von Zinke[1]) 50 Grm. flüssiges Bromtoluol mit 80 Grm. concentrirten Salpetersäure, die mit 1 Vol. Eisessig und 2—3 Volumen Wasser verdünnt wurden, 2 bis 3 Tage am Kühler gekocht, und dann wurde das etwa noch unoxydirte Oel abdestillirt. Wird die noch heisse Flüßigkeit mit Wasser verdünnt, so krystallirt beinahe alle Parabrombenzoësäure aus, während die Orthosäure in der Lösung bleibt. Die Essigsaure Lösung wurde dann auf dem Wasserbade, zur Verjagung der Essigsäure abgedampft mit kohlensaurem Natrium neutralisirt und zur Krystallisation gestellt, es krystallisirt zunächst noch etwa vorhandenes Parabrombenzoësaures Natrium aus während das Orthobrombenzoësaure Salz in Lösung bleibt. Aus dieser Lösung wird die Orthosäure mit Schwefelsäure frei gemacht, und hierauf zur Entfernung von etwa beigemischter Nitroverbindungen mit Zinn und concentrirter Salzsäure erwärmt, und mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen.

1) Berichte d. 1874, 1502.

Diese Säure ist in Wasser leichter löslich als die Parabrombenzoësäure, sie krystallisirt in langen Nadeln und schmilzt bei 146°.

Orthobromnitrobenzoësäure
$C_6 H_3 Br NO_2 COOH$.

Die getrocknete Orthobrombenzoësäure wird in kalt gehaltene rauchende Salpetersäure so lange eingetragen, als von derselben noch gelöst wird. Die klare Lösung wird in kaltes Wasser gegossen, worauf sich der grösste Theil der Nitrosäure ausscheidet. Beim Nitriren ist Erwärmen sorgfältig zu vermeiden, weil sonst der größten Menge nach eine andere in Blättchen krystallisirende Säure wahrscheinlich Dinitrobenzoësäure entsteht. Die Säure ist in Wasser löslich und krystallisirt daraus in schönen langen Nadeln die bei 177 bis 178° schmelzen.

Orthobromamidobenzoësäure
$C_6 H_3 Br NH_2 COOH$.

Erwärmt man die Nitrosäure mit Zinn und Eisessig, so erhält man eine Lösung der Orthobromamidobenzoësäure. Diese Lösung wird mit Wasser verdünnt, worauf die grösste Menge des Zinns ausfällt, der Rest desselben wird durch Einleiten von Schwefelwasserstoff vollständig entfernt. Die Amidosäure krystallisirt nach dem Abdampfen in breiten Nadeln, die zu Büscheln vereinigt sind, sie schmilzt bei 175—177°.

Aus dieser Amidosäure ist auf dem im Anfang der Untersuchung angeführten Wege eine 2te Bibrombenzoësäure dargestellt worden, die sich vollständig verschieden verhält, von Parabrommetabrombenzoësäure.

Jodsulfitoluol.

Von

H. Glassner.

Um die früheren Versuche über Parabrom- und Parachlorsulfitoluol zu vervollständigen, wurden in gleicher Art das Parajodsulfitoluol und verwandte Verbindungen dargestellt und genau untersucht.

Auch hier stellte sich eine große Gleichartigkeit in der Bildung und Zusammensetzung der entsprechenden Chlor-, Brom-, Jodverbindungen heraus, doch bedingt das Jod bereits in einigen Fällen einen anderen Krystallwassergehalt.

Reines Paratoluidin wurde, in Eisessig gelöst, mit Jodwasserstofflösung versetzt und mit salpetriger Säure behandelt, um zunächst das Parajodtoluol zu erhalten.

I.

β Jodsulfitoluol $C_6 . CH_3 . H_2 J . H . SO_2 OH$. Diese Verbindung wurde dargestellt in dem reines Jodtoluol, in Chloroform gelöst, ganz allmählich mit einer Auflösung der berechneten Menge Schwefelsäuranhydrid in Chloroform, versetzt wurde.

Die so gebildete Sulfiverbindung wurde zunächst in die Bariumverbindung übergeführt und aus dieser, unter Vermeidung eines Ueberschusses, mit Schwefelsäure wieder abgeschieden.

Das Parajodsulfitoluol bildet eine zerfließliche, farblose Krystallmasse, die an Natronlauge bei 200° noch kein Jod abgiebt.

β Parajodsulfitoluol-Barium $(C_6 . CH_3 . H_2 . J . H . SO_2 O)_2 Ba + H_2 O$ bildet farblose, sehr dünne Krystallblätter. Dies Salz ist *weniger* löslich als die übrigen Salze.

β Parajodsulfitoluol-Calcium $(C_6 . CH_3 . H_2 JH . SO_2 O)_2 Ca + 3H_2 O$. Das Salz bildet seidegläuzende, sehr leicht lösliche Nadeln.

β Parajodsulfitoluol-Kupfer $(C_6 . CH_3 . H_2 . J . H . SO_2 O Cu)_2 O + 6 H_2 O$. Dies basische Salz bildet hellblaue, leicht lösliche Blättchen.

β Parajodsulfitoluol-Kalium $C_6 . CH_3 . H_2 . J . H . SO_2 OK + H_2 O$ besteht aus glänzenden, farblosen, sehr leicht lösliche Blättchen.

β Parajodsulfitoluol-Natrium $C_6 . CH_3 . H_2 . J . H SO_2 O Na + \frac{1}{2} H_2 O$ scheidet sich in derben Haufwerken wetzsteinartiger, leicht löslicher Krystalle ab.

Ein basisches Bleisalz wurde in farblosen, kleinen, ziemlich leicht löslichen Blättchen erhalten.

β Parajodsulfurylamidtoluol $C_6 . CH_3 . H_2 . J . H . SO_2 NH_2$, dies Amid bildet farblose Nadeln, die in heißem Wasser, leichter in Alkohol, löslich sind. Der Schmelzpunkt der Verbindung liegt bei 178—179°. Mit rauchender Salpetersäure konnte das Amid nicht nitrirt werden, ging aber bei dieser Behandlung in Parajodsulfitoluol über.

II.

α Parajodsulfitoluol $C_6 . CH_3 . H_2 . J . SO_2 OH . H$.

α Parajodsulfitoluol-Barium $(C_6 . CH_3 . H_2 . J . SO_2 . O . H)_2 Ba + 4H_2 O$. Aus den letzten Mutterlaugen des β Parajodsulfitoluol-Barium's krystallisirt nach sehr langem Verweilen der Lauge über Schwefelsäure, dies Salz in langen, farblosen sehr löslichen Nadeln

aus. Diese Nadeln verändern ihre Krystallgestalt beim Umkrystallisiren nicht.

Aus diesem Theil der Untersuchung geht hervor, daß die Schwefelsäure oder das Schwefelsäure-Anhydrid und Parajodtoluol zwei isomere Parajodsulfitoluole liefern. Das Parajodtoluol verhält sich also in diesem Fall genau wie das Parabrom- oder Parachlortoluol.

Parajodbenzoësäure $C_6H_2.J.H_2.COOH$.

Diese noch nicht untersuchte von Körner[1]), durch Oxydation des Parajodtoluols, dargestellte Säure, wurde auf demselben Weg bereitet und einer genauen Untersuchung unterzogen.

Die Säure bildet farblose, fast unlösliche Krystallblättchen deren Schmelzpunkt bei 250—251° liegt.

Parajodbenzoësaures-Natrium $C_6H_2JH_2.COONa. + \frac{1}{2}H_2O$. Das Salz bildet farblose, leicht lösliche Nadeln.

Parajodbenzoësaures-Kalium $C_6H_2JH_2.COOK$, scheidet sich in derben, langen, scheinbar rhombischen, sehr leicht löslichen Tafeln ab.

Parajodbenzoësaures-Calcium $(C_6H_2JH_2.COO)_2Ca + H_2O$ entsteht durch Umsetzung der Lösungen vom Natriumsalz und Chlorialcium und krystallisirt in kleinen rhombischen, nicht zu leicht löslichen Tafeln.

Parajodbenzoësaures-Strontium $(C_6H_2JH_2COO)_2Sr + H_2O$ wird in perlmutterglänzenden, farblosen, leicht aus Wasser krystallssirenden Blättchen erhalten.

Parajodbenzoësaures-Barium $(C_6H_2JH_2COO)_2Ba + 1\frac{1}{2}H_2O$ bildet, lange, rhombische Tafeln.

1) Zeitschrift f. Chemie. 1868, 326.

Parajodbenzoësaures-Zink $(C_6H_2JH_2COO)_2Zn + 4H_2O$ scheidet sich in scheinbar rhombischen, nicht ganz leicht löslichen Würfeln ab.

Parajodnitrobenzoësäure $C_6H_2.J.H.NO_2.COOH$. Diese neue Säure wird durch Erhitzen der Parajodbenzoësäure mit rauchender Salpetersäure erhalten. Sie ist in Wasser kaum löslich aber leicht löslich in Alkohol und schmilzt bei 210°.

Parajodnitrobenzoësaures-Kalium $C_6H_2.J.H.NO_2.COOK + H_2O$ bildet sechsseitige, durch rechtwinklige Flächen abgeschnittene Säulen. Das Salz ist sehr leicht löslich in Wasser.

Parajodnitrobenzoësaures-Natrium $C_6H_2.J.H.NO_2.COONa + H_2O$ erhält man in schwefelgelben, leicht löslichen Nadeln.

Parajodnitrobenzoësaures-Calcium $(C_6H_2.J.H.NO_2.COO)_2Ca + 1\frac{1}{2}H_2O$ krystallisirt in gelben, leicht aus Wasser krystallisirenden Nadeln.

Nitrirung des Parajodtoluols.

Wird Parajodtoluol nitrirt so entsteht ein Gemisch von Nitroverbindungen aus welchem nur ein farblose, bei 137—138° schmelzende Krystalle bildendes Parajoddinitrotoluol $C_6H_2.J.(NO_2)_2.CH_3$, rein abgeschieden werden konnte.

Ein Parajodtoluidin $C_6H_2.J.H.NH_2.CH_3$. Diese Base bildet farblose Nadeln oder Blättchen, deren Schmelzpunkt bei 188—189° liegt. Die Verbindung ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist.

Das schwefelsaure Parajodtoluidin $(C_6H_2 . J . H . NH_2 . CH_3)_2 H_2 . O_2 . SO_2$ bildet farblose, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Nadeln.

Das salzsaure Parajodtoluidin $C_6H_2 . J . H . NH_2 . CH_3$ krystallisirt in gut ausgebildeten, an beiden Enden zu gespitzten Nadeln, die schwerer löslich als das salzsaure Salz sind.

Das salpetersaure Parajodtoluidin $C_6H_2 . J . H . NH_2 . CH_3$ scheidet sich in perlmutterglänzenden, dünnen, farblosen oder schwach röthlichen, gut krystallisirenden Blättchen ab.

Bemerkung zu der Abhandlung von Limpricht und Pagel. Berichte der deutsch. chem. G. zu Berlin 1874.

Von

H. Hübner.

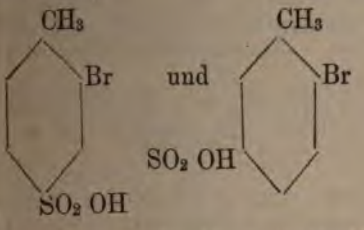
Die Verfasser bemerken Seite 1393 »die von Hübner und Post untersuchte Orthobrommetasulfotoluolsäure lieferte ein Chorür und Amid, welche nach der Beschreibung mit den von mir untersuchten übereinstimmten; aber der Krystallwassergehalt der meisten Salze wurde anders gefunden.«

Limpricht und Pagel finden für ihr Chlorid den Schmpt. 53°, für ihr Amid den Schmpt. 134—137°. Müller, Post und ich[1]) fanden für das Chlorid den Schmpt. 52—53°; für das Amid 133—134°.

Die Uebereinstimmung der Beobachtungen

1) Ann. Chem. (1863.) 169, 34.

ist hier groß genug, um eine Gleichheit, der auf verschiedenem Weg erhaltenen Verbindungen zu vermuthen. Freilich könnten sich die hier in Frage kommenden isomeren Verbindungen nur wenig unterscheiden z. B. bei folgender Zusammensetzung:



Jedenfalls sind die Analysen und Wasserbestimmungen von uns meist wiederholt, mit ungewöhnlicher Sorgfalt ausgeführt worden, wie doch wohl aus der Abhandlung hervorgeht, daher werden, wenn hier Gleicheit vorhanden ist, z. B. die »warzigen Krystalle« $(C_7 H_6 Br SO_3)_2 Ba \frac{1}{2} H_2 O$ von Limpricht und Pagel, bei weiterer Reinigung sicher in die großen, farblosen, rhomboïdalen Tafeln $(C_6 H_3 . CH_3 . Br . SO_2 O)_2 Ba + 2H_2 O$ übergehen, die wir beschrieben haben.

Seite 1394 sagen Limpricht und Pagel:

»Aus der Orthobrommetasulfotoluolsäure von Hübner und Post erhielt Müller[1]) die Metasulfoltoluolsäure, welche mit der hier beschriebenen Säure identisch erklärt werden müßte, wenn sich nicht eine Differenz im Schmelzpunkt des Amids fände, den Müller bei 90—91° liegen fand.«

Limpricht und Pagel fanden den Schmelzpunkt des Amid's bei 104°.

Wir haben die Schmelzpunktbestimmung für

1) *Ann. Chem. 169, 47.*

unser Amid jetzt wiederholt und haben den früher von uns gegebenen Schmelzpunkt (90°) vollständig bestätigt gefunden.

Auch hier dürfen die erheblichen Unterschiede im Krystallwassergehalt der Salze der von Limpricht und Pagel und der von uns untersuchten Säure, nicht auf Versuchsfehler in unsrer Untersuchung, zurückgeführt werden.

Ueber Mononitrobenzonaphtylamide, Dinitrobenzonaphtylamid und Abkömmlinge.

Von

P. Ebell.

Es ist früher von mir gezeigt worden daß beim Nitriren des Benzoylnophtylamids zwei isomere Mononitrobenzonaphtylamide entstehen, welche sich durch ihr Verhalten gegen Wasserstoff wesentlich von einander unterscheiden. Die schwerer lösliche bei 224° C. schmelzenden Verbindung giebt mit Wasserstoff ein Momidobenzonaphtylamid, während aus dem isomeren bei 174—176° C. schmelzenden Körper das Anhydrobenzodiamidonaphtalin vom Schmz. 210° C. entsteht. — Um das Vorhandensein einer Imidgruppe (NH) in der letzten Verbindung nachzuweisen, wurde der Wasserstoff derselben in folgender Art zu vertreten gesucht. In einer böhmischen Röhre wurde ein Theil obiger Verbindung mit überschüssigem Amyljodid auf 160 bis 170° C. erhitzt in der Voraussetzung, dass eine Einwirkung nach folgender Gleichung stattfinden sollte.

$$C_{10}H_6N.\,NH.\,C_6H_5C + C_5H_{11}J = C_{10}H_6N.NC_5H_{11}.\,C_6H_5C.\,HJ.$$

Aus dem Jodamyl setzten sich beim Erkal-

ten Krystalle ab, welche in wenig Alkohol gelöst in kleinen gelblichen Nadeln anschossen. Diese Verbindung ist zerfliesslich in Alkohol. Um sie ganz von dem anhängenden Amyljodia zu befreien, wurde sie mit kochendem Wasser behandelt. Sie löste sich in demselben auf und krystallisirt nunmehr in kleinen farblosem Nadelchen aus. In denselben konnte Jod mit Bestimmtheit nachgewiesen werden. Natronlauge wirkte zersetzend auf dieselben ein, und schied eine käsige Masse ab, welche in verdünnter H_2SO_4 gelöst das schwefelsaure Salz der ursprünglichen Basis ergab. Nach diesem nur in kleinem Maassstab ausgeführten Versuch scheint sich das Anhydrobenzodiamidonaphtalin mit dem Jodamyl zu verbinden, ohne dass Amyl für Wasserstoff in die Imidgruppe eintritt. Die letztere Verbindung würde dem ein Anhydrobenzodiamidonaphtalin - Amyljod sein von der Formel

$$C_{10}H_6NNHC_6H_5C.\ C_5H_{11}J.$$

Durch Alkalilauge wird das Jodamyl von der Verbindung abgespalten.

Nitronaphtol.

$$C_{10}H_6NO_2OH$$

Obige Verbindung wird erhalten beim Kochen des bei 224° C. schmelzenden Para-Mononitrobenzonaphtylamids, es findet mit concentrirter Kalilauge Ammoniakentwickelung statt und das Kaliumsalz des Nitronaphtols geht in Lösung.

Das mit Salzsäure abgeschiedene Phenol kann durch Umkrystallisiren aus Wasser rein erhalten werden. *Es hat den Schmelzpunkt* bei 164° C. *in Uebereinstimmung mit den* Angaben von An-

dreoni und Biedermann[1]), welche diese Verbindung aus Mononitroacetnaphtylamin in gleicher Weise darstellten.

Nitronaphtol Baryum

$(C_{10}H_6NO_2O)^2$ Ba $3H_2O$.

Dieses Salz entsteht beim Kochen von Nitronaphtol in wässriger Lösung mit kohlensaurem Baryum.

Es krystallisirt in kleinen rothen Prismen mit ausgesprochenem Dichroismus. Baryum und Wasserbestimmung ergab die von der Formel geforderten Mengen.

Dinitrobenzonaphtylamid

$C_{10}H_5(NO_2)^2NHC_6H_5CO$.

Diese Verbindung entsteht beim Nitriren des Benzonaphtylamids mit concentrirter Salpetersäure. Sie ist schwer löslich in Alkohol, Chloroform und Benzol, gereinigt wird sie am besten durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol.

Aus der alkoholischen Lösung scheiden sich kleine hellgelbe Nädelchen ab vom Schmelzpunkt 252° C.

Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoffbestimmung ergeben die durch obige Formel geforderten Mengen.

Dinitroacetonaphtylamid.

$C_{10}H_5(NO_2)^2NHC_2H_3CO$.

Bei einem Versuch des Dinitrobenzonaphtylamid aus Eisessig umzukrystallisiren zeigte sich, dass die Benzoylgruppe abgespalten wurde, während die Acetgruppe an ihre Stelle trat.

Ganz rein konnte die Acetverbindung in langen Nadeln gewonnen werden durch wie-

[1]) Berichte 1873. 342.

derholtes Erhitzen des Dinitrobenzonaphtylamids mit Eisessig auf 210° C. Der Schmelzpunkt der Verbindung liegt bei 251° C., die Benzoylverbindung schmilzt bei 252° C. Verbrennung wie Stickstoffbestimmung lieferten die durch die Formel geforderten Mengen.

Dinitroamidonaphtalin.

$C_{10}H_5(NO_2)^2NH_2$.

Diese Verbindung wird erhalten beim Erhitzen von Dinitrobenzonaphtylamid mit alkoholischen Ammoniak auf 160° C.

Durch Umkrystallisiren aus Alkohol wird sie rein erhalten in gelben Nadeln vom Schmelzpunkt 233° C. Sie ist leicht löslich in Alkohol wenig in Wasser.

Diamidobenzonaphtylamid.

$C_{10}H_5(NH_2)^2NHC_6H_5CO$.

Das bei 252° C. schmelzende Dinitrobenzonaphtylamid wurde mit Zinn und Salzsäure reduzirt.

Das ausgeschiedene Zinndoppelsalz wurde auf einem Filter gesammelt, das Zinn mit H_2S ausgefällt und des salzsaure Salz der entstandenen Basis durch wiederholtes Auskochen des Schwefelzinnes in Lösung gebracht. Die freie Basis konnte daraus nur als käsiger Niederschlag gewonnen werden, beim Umkrystallisiren aus Alkohol, Aether oder Wasser zersetzte sie sich.

Schwefelsaures Salz.

$C_{10}H_5(NH_2)^2NHC_6H_5CO\ H_2SO_4$.

Es entsteht beim Vermischen der freien Basis mit verdünnter Schwefelsäure und krystallisirt in farblosen Nädelchen, welche sich beim Trocknen etwas grüngelb färben, die Kohlen-

stoff und Wasserstoffbestimmung ergab die vo
der Formel geforderten Mengen.

Salzsaures Salz.

$C_{10}H_5(NH_2)^2NHC_6H_5CO.HCl.$

Wird wie das schwefelsaure Salz erhalten, c
krystallisirt in baumwollenartigen grünliche
Nadeln, die Salzsäurebestimmung zeigte Ueber
einstimmung mit der Formel.

Dinitronaphtol.

$C_{10}H_5(NO_2)^2OH.$

Diese schon von Martius[1]) beschriebene Ver
bindung entsteht aus dem bei 252° C. schme
zenden Dinitrobenzonaphtylamid beim Koche
mit concentrirter Kalilauge. Durch wiederholte
Krystallisiren aus Alkohol gereinigt wurd
sie in kleinen gelben Nadeln erhalten vo
Schmelzpunkt 138° C.

Dinitronaphtol Natrium.

$C_{10}H_5(NO_2)^2ONa + H_2O.$

Bildet sich beim Erhitzen von Dinitronaph
tol mit kohlensaurem Natrium in wässriger Lö
sung. Das Salz ist leicht löslich in Wasser un
krystallisirt in kleinen gelbrothen Nadeln.

Dinitronaphtol Silber.

$(C_{10}H_5(NO_2)^2O)^2Ag.$

Wird eine Lösung des Natriumsalzes mi
salpetersaurem Silber versetzt, so scheidet sich
das Nitronaphtolsilber in kleinen, rothen in
Wasser schwer löslichen Nädelchen ab.

[1]) Ber. f. Chem. 1868, 80.

Nitroamidonaphtol.

$C_{10}H_5NO_2NH_2OH$.

Diese Verbindung entsteht bei der Reduction des Dinitronaphtols mit Schwefelammonium in der Wärme. Aus Eisessig wird sie in kleinen gelblichen Nadeln erhalten vom Schmelzpunkt 130° C., im auffallenden Lichte erscheinen diese dunkelgrün. Die Verbindung ist löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser. Die Verbrennung ergab die geforderten Mengen an Kohlenstoff und Wasserstoff.

Nitrobenzoamidonaphtol.

$C_{10}H_5NO_2NHC_6H_5CO.OH$.

Das Nitrobenzoamidonaphtol wird erhalten aus Nitroamidonaphtol und Benzoylchlorid verdünnt mit Chloroform bei 200° C.

Die Verbindung krystallisirt aus Alkohol in kleinen rothen Nadeln.

V. Benzanilid und Brom.

Von Fr. Meinecke.

Durch die Einwirkung einer berechneten Menge Brom auf in Eisessig gelöstes Benzanilid erhielt ich blättrig zusammengefügte, farblose, an der Luft sich jedoch leicht etwas bläulich färbende Krystalle von der Zusammensetzung:

$C_6H_4BrNH.C_6H_5CO$.

Schmelzpunkt 202° C.

Diese Verbindung wurde bei 100° getrocknet, fein zerrieben und mit rauchender Salpetersäure unter starkem Umrühren und schwachem Erhitzen nitrirt. Die entstandene Nitroverbindung mit Wasser ausgefällt und aus Alkohol umkrystalli-

dem fast zur Trockne gedampften durch Ausfällen mit Wasser von der Zinnsäure befreitem essigsauren Salz, Salzsäure fügte. Das Salz wurde viermal umkrystallisirt und bestand dann aus feinen farblosen Nadeln.

Schwefelsaures Salz.

$$C_6H_3Br\,NH_2NH.\,C_6H_5CO.$$
$$\vdots$$
$$H.\,SO_4H.$$

Ein Theil der freien Basis wurde in Alkohol gelöst und mit sehr verdünnter Schwefelsäure versetzt, worauf sofort das Salz ausfiel.

Es bildet kleine mit blossem Auge kaum erkennbare farblose Nadeln.

Salpetersaures Salz.

$$C_6H_3Br\,NH_2NH.\,C_6H_5CO.$$
$$\vdots$$
$$H.\,ONO_2$$

Wurde durch Kochen der Basis mit verdünnter Salpetersäure erhalten, wobei ein Ueberschuss an Salpetersäure zu vermeiden, weil sonst leicht Nitrirung stattfinden könnte.

Das Salz schied sich beim Erkalten der Lösung in weißen Flocken aus.

VI. Vorläufige Mittheilung über Xilidinverbindungen.

Von F. Boyes.

Benzoyxylidin.

$$C_6H_3(CH_3)_2NH.\,COC_6H_5.$$

Dargestellt aus Xylidin, welches durch Nitrirung und Amidirung von Xylol gewonnen war.

Es bildet ausgezeichnet farblose Krystallnadeln vom Schmelzpunkt 192° und ist leicht löslich in heißem Alkohol.

α Mononitrobenzoylxylidin.

$C_6H_2 . NO_2 . (CH_3)_2 . NH . COC_6H_5$.

Entsteht aus der zuerst aufgeführten Verbindung durch Kochen mit gewöhnlicher starker Salpetersäure. Diese Nitroverbindung bildet hellgelbe kurze gut ausgebildete Nadeln, die stetig bei 184—185° schmelzen. Sie ist leicht löslich in Alkohol, unlöslich im Wasser.

Wird α Benzoylxylidin in rauchende Salpetersäure eingetragen, so entsteht eine fast farblose, in Nadeln krystallisirende Verbindung, die bei 253° schmilzt. Diese in Alkohol schwer lösliche, im Wasser unlösliche Verbindung ist wahrscheinlich ein mehr als eine Nitrogruppe enthaltendes Benzoylxylidin.

β. Benzoylxylidin

wurde erhalten aus käuflichem Xylidin. Schöne farblose Krystallnadeln vom Schmelzpunkt 140°. Es ist sehr leicht löslich in heißem Alkohol.

Durch Nitriren der β.Verbindung wurde eine in schönen fast farblosen Nadeln krystallisirende Mononitroverbindung vom Schmelzpunkt 178° erhalten. Die Verbindung ist leicht löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser.

Das β.Mononitrobenzoylxylidin giebt beim Amidiren eine Base, welche leicht krystallisirende farblose Salze bildet.

Göttingen, den 6. Februar 1875.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

17. März. № 8. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. Februar.

(Fortsetzung.)

Vedisch ṛidûdára, ṛidûpé, ṛidûvṛídhâ.

Von

Th. Benfey.

§. 1.

Im Rigveda erscheint das Thema ṛidûdára in drei Casusformen °ras, Nom. sing. Rv. II. 33, 5; °rena, Instr. sing. VIII. 48, 10; °râs, Nom. pl. III, 54, 10; die beiden Casusformen ṛidûpé und ṛidûvṛídhâ finden sich in einem und demselben Verse VIII. 77 (66), 11.

Die Formen von ṛidûdára erscheinen im Pada-Text ganz so wie in dem der Saṁhitâ, speciell unzerlegt.

Die beiden letzten Formen dagegen sind im Pada-Text zerlegt und haben statt des langen ein kurzes *u*, lauten hier also ṛidu-pé, ṛidu-vṛídhâ, vgl. R.-Prâtiç. 545. Da °dû° in dem letzten Wort die 6te Silbe eines achtsilbigen Stollens *bildet, in welchem* auslautende Kürzen *regelmäßig, inlautende häufig*, im vorletzten die

2te, in welcher auslautende Kürzen sehr häufig und auch inlautende mehrfach gedehnt werden, so könnte in der That die Länge des *u* dem Metrum verdankt sein. Da sich jedoch die Pada-Verfertiger in der Annahme ungrammatischer Dehnungen überaus häufig geirrt haben, so ist ihre Autorität in dieser Beziehung nichts weniger als maßgebend, so daß die Frage, ob das lange *u* der grammatischen Form angehöre, oder aus rein phonetischem (hier dann metrischem) Grunde gedehnt sei, einzig durch eine richtige Erklärung der Wörter entschieden zu werden vermag.

§. 2.

Die Formen ṛidûdáras (°raḥ) und ṛidûpé werden in dem alten Vedenglossar, dem Naighaṇṭuka, und zwar in einem der Abschnitte aufgeführt, in welchem Wörter ohne Angabe ihrer Bedeutung zusammengestellt sind, nämlich IV. 3. Demgemäß wird eine Erklärung derselben in der Erläuterung dieses Glossars, in Yâska's Nirukta gegeben; ebendaselbst auch eine von ṛidûvṛídhâ, weil es in demselben Verse mit ṛidûpé erscheint, und dieser vollständig glossirt wird.

Zu der Erklärung des ersten Wortes benutzt Yâska die Stelle VIII, 48, 10, wo es als Attribut des Soma erscheint. Seine Erklärung lautet ṛidûdaraḥ somo mṛidûdaro mṛidur udareshv iti vâ. Dieß heißt: ṛidûdaraḥ (nämlich) Soma, der weichbäuchige (zartleibige), oder welcher in den Bäuchen weich (angenehm) ist. Damit stimmt Sâyaṇa's Benutzung dieser Erklärung zu Rv. III 54, 10, wo die Âditya's ṛidûdárâs genannt werden. Hier heißt es bei ihm ṛidu mṛidu udaraṃ yeshâṃ te *ṛidûdarâḥ* | yadvâ mṛidur udare somo *yeshâṃ te* ṛidûdarâḥ, zu übersetzen: ṛidû-

darâḥ sind die deren Leib weich (zart) ist, oder die in deren Leib der Somatrank weich ist'.

An den beiden anderen Stellen giebt er nur die eine oder die andre der beiden Erklärungen.

Zu VIII. 48, 10ᵇ:

ṛidûdâreṇa sákhyâ[1]) saceya yó mâ ná ríshyed dharyaçva[2]) pîtáḥ

lautet seine Erklärung folgendermaßen:

aham Pragâtha ṛidûdareṇo' darâbâdhakena somena sakhyâ saceya | saṃ gaccheya | saṃgato bhavâmi | ṛidûdaraḥ somo mṛidûdara iti Yâskaḥ | yaḥ somaḥ pîtaḥ san mâ mâṃ na rishyet | na hiṃsyet | he haryaçve 'ndra |.

Das heißt:

'Ich Pragâtha[3]) ridûdareṇa (=) mit dem den Leib nicht verletzenden Soma (=) sakhyâ (=) Gefährten saceya (=) möge mich vereinigen (=) bin vereinigt. ṛidûdaraḥ somo mṛidûdara so (lehrt) Yâska | yaḥ ('welcher', nämlich) Soma pîtaḥ (getrunken) seiend mâ' mich na rishyet nicht beschädigen möge'.

In dieser Erläuterung entspricht die Glosse udarâbâdhakena der Erklärung bei Yâska welche mṛidur udareshu lautet, und das Attribut des Soma, ṛidûdara, ist in dem Sinne gefaßt, daß der getrunkene Soma in den Bäuchen der Trinker keinen Schaden anrichten möge, also in demselben Sinne, wie die weiter folgenden Worte des Halbverses yo mâ na rishyet .... pîtaḥ

In der andern Stelle II. 33, 5 giebt Sâyaṇa nur die erste Erklärung ṛidûdaro mṛidûdara iti Yâskaḥ. Es ist hier Beisatz des furchtbaren Gottes Rudra der demnach als weichleibig

1) *zu lesen sákhiâ.*
2) *zu lesen dhariaçva.*
3) *Der Rishi, Verfasser dieses* Liedes.

(zartleibig) bezeichnet wäre, bei Wilson soft bellied.

Ob Yâska specielle Gründe hatte für ṛidûdara den Abfall eines anlautenden *m* anzunehmen, läßt sich nicht mit voller Bestimmtheit entscheiden. Möglich ist, daß er sich schon hinlänglich durch die allgemeinen etymologischen Principien dazu berechtigt fühlte, welche er in II. 1 mittheilt. Da erscheint es zunächst als Hauptpflicht: etymologische Erklärung auch für die dunkeln Wörter zu geben (na tv eva na nir brûyât); dann folgen die Mittel, durch welche der Etymolog in den Stand gesetzt wird, diese Verpflichtung zu erfüllen. Unter diesen Mitteln werden auch einerseits die Beachtung der Aehnlichkeit von Silben und Buchstaben (in bekannten Wörtern) hervorgehoben und andrerseits die Erfahrung, daß Anlaute eingebüßt werden. Vom ersten Gesichtspunkt aus konnte ṛidu° mit dem fast ganz lautgleichen bekannten mṛidu verwandt zu sein scheinen und der zweite konnte die Annahme der Einbuße des anlautenden *m* empfehlen.

Allein nicht unmöglich ist, daß man bei Annahme dieses Abfalls von *m* auch specielle Fälle im Auge hatte, in denen *m* überhaupt oder im Anlaut eingebüßt war oder schien. Es giebt nicht wenige der Art; doch ist es von den meisten kaum wahrscheinlich, daß die heimischen Forscher sie bemerkt haben konnten, daher ich sie erst §. 5 anführen werde, wo die Erklärung, welche das Petersburger Wörterbuch von dem fraglichen Worte giebt, betrachtet werden wird. Die indischen Vedenerklärer konnten, so viel ich bis jetzt sehe, nur einen Fall geltend machen, wo im Rv. die Einbuße eines anlautenden *m* angenommen ward, und vielleicht auch einen, wo

der Sâmaveda I. 2. 2. 4. 2 statt der Leseart des Rv. X. 134, 7 minîmasi, ohne anlautendes *m*, inîmasi hat.

Die Stelle, wo im Rv. die Einbuße eines anlautenden *m* angenommen wird findet sich IX. 97, 39; der bezügliche Halbvers lautet:

yénâ naḥ pû'rve pitáraḥ padajñâ'ḥ
svarvído[1]) abhí gâ' ádrim ushṇán.

Sâyaṇa erläutert denselben folgendermaßen: yena (=) somena padajñâḥ (=) paṇibhir apahṛitânâm gavâm padâni jânantaḥ svarvidaḥ (=) sarvajñâḥ sûryam jânanto vâ no (=) 'smâkam pûrve (=) cirantanâḥ pitaro (=) 'ngiraso gâḥ (=) paçûn abhilakshya (Erklärung von abhí) adrim ushṇan (=) çiloccayam ushṇan | somatejasândhakârâvṛitam çiloccayam gatvâ paçûn âharann ity arthaḥ | ushir iha mushṇâtisamânakarmâ | yad vâ mushṇâter lani varnalopaḥ.

Das heißt: 'durch welchen, nämlich Soma, die Spuren der von den Paṇis geraubten Rinder kennenden, alles wissenden, oder die Sonne kennenden, Urahnen von uns, die Angirasiden, die Thiere erkannt habend ushṇan (NB. nicht glossirt) den Berg. Der Sinn ist: nachdem sie durch den Glanz (oder die Macht) des Soma zu dem von Dunkel bedeckten Berg gegangen waren, nahmen sie die Thiere weg. Das Verbum ush hat hier eine mit mush ('rauben') gleiche bedeutung, oder (ushṇan) ist Imperfect von mush mit Einbuße des *m*'.

Für die Auffassung von ushṇán im Sinne von mushṇán lassen sich Stellen des Rv. geltend machen, in denen mush 'rauben' von der Befreiung der Rinder aus den Händen der Paṇi

1) zu lesen suar°.

und ähnlich gebraucht wird, so Rv. I. 93, 4; X. 67, 6, vgl. auch I. 131, 4. V. 54, 6. Wie I. 93, 4; 131, 4; IV. 31, 4; VI. 31, 3 wäre es auch hier mit zwei Accusativen, dem des Beraubten und dem des Raubes construirt und danach zu übersetzen: beraubten den Fels der Rinder (= raubten d. h. befreiten die Rinder aus der Felsengrotte, in welche die Dämonen sie gesperrt hatten). Allein man kann diese Auffassung annehmen, ohne eine Einbuße des anlautenden *m* vorauszusetzen. Es ist gar nicht undenkbar, daß der Vers ursprünglich statt ádrim ushṇán wirklich ádrim mushṇán schloß. Die Trishṭubh endet gar nicht selten mit — — ⏑ statt des gewöhnlichen Schlußes ⏑ — ⏑; man vgl. die Beispiele bei M. Müller in seiner Preface zu Rig Veda Sanhita, translated and explained Lond. 1869 p. CXXXIII § 5 und CXXXVIII § 6. Man kann sich sehr gut vorstellen, daß in der Zeit der Corruption durch den Einfluß des in der weit überwiegenden Mehrzahl herrschenden Schlußes ⏑ — ⏑, die Recitirer, auf deren Autorität in letzter Instanz die fixirte Form dieses Verses beruht, in ihrer eigenthümlichen Vortragsweise statt der zwei *m* nur eines sprachen. Da diese Vortragsweise wesentlich darauf ausging, wie im späteren Sanskrit, wo irgend möglich, den ganzen Halbvers so innig zu verbinden, als ob er fast nur ein einziges Wort wäre, konnten die Diaskeuasten natürlich nicht hören, ob das auslautende *m* von ádrim oder das anlautende von mushṇán verklungen war. Die Padaverfertiger aber, welche die grammatische Gestalt herzustellen suchten, konnten natürlich das *m* des Accusativs nicht entbehren und mußten nothwendig ádrim *ushṇán* theilen.

Graßmann unter 1. ush (Wörterbuch z. Rig-Veda S. 267) und das Ptsbger Wörterbuch im Nachtrag S. 1205 betrachten ushṇán als zu ush 'brennen' gehörig, wofür zunächst geltend gemacht werden kann Rv. II. 4, 7, wo ush 'brennen' entschieden der 9ten Conj. Cl. folgt. Dazu will ich noch ein Moment fügen, nämlich Rv. II. 24, 7 vgl. mit 6.

Hier wird erzählt, daß die Weisen, welche die Rinder befreien wollten, sich zuerst von den Paṇi's betrügen ließen, und unverrichteter Sache umkehrten. Als sie aber den Trug der Paṇi's erkannt hatten, machten sie sich von Neuen auf den Weg zur Felsengrotte und 'warfen (jahus) angefachtes Feuer hinein'. So könnte auch hier 'das Anbrennen der, oder Feuerschleudern in die, Felsengrotte' gemeint sein. Eine Schwierigkeit bleibt jedoch in Bezug auf das syntaktische Verhältniß zurück, welche Graßmann durch ein Fragezeichen andeutet; das Petersburger Wörterbuch erklärt sich nicht darüber, was übrigens bei einen so umfaßenden Werke auch nicht beansprucht werden darf. Ich glaube, daß sich die Schwierigkeit durch die Lehre von der eigenthümlichen und oft sehr freien Zusammenrückung statt Composition, welche im Veda sich geltend macht, erklären wird. Ich habe den Anfang dazu in der Anmerkung zu Rv. I. 69, 1 (Orient und Occident I. S. 593 n. 713) gemacht und werde sie in einer der Abhandlungen zur Vedengrammatik ausführlich darlegen. Hier bemerke ich nur, daß danach gâ' ádrim ganz wie ein Compositum gebraucht wäre und die 'Rindergrotte' bedeuten würde, wie höchst wahrscheinlich auch apáḥ...ádrim IV. 16, 8 nicht als die 'Grotte des Wassers', sondern (apáḥ im Accus. Pl.) 'die Wassergrotte', d. h. die Grotte,

in welche die Wasser eingesperrt sind, zu fassen ist.

Mag man nun ádrim ushṇán nach der ersten Annahme in ádrim mushṇán ändern, oder nach der zweiten aus ush 'brennen' erklären; in beiden Fällen bildet es keine Analogie, welche zu der Annahme einer Einbuße von anlautendem *m* in ṛidûdára berechtigen könnte.

Da die Variante des Sâmaveda II. 6. 1. 4. 3, nämlich ishṇán für ushṇán für die Frage, ob in letzterem ein anlautendes *m* eingebüßt sei, völlig irrelevant ist, so begnüge ich mich hier mit der bloßen Erwähnung derselben.

Eher als in ushṇán möchte die Einbuße eines anlautenden *m* in der angedeuteten Variante des Sâmaveda inîmasi (I. 2. 2. 4. 2) für minîmasí des Rigveda (X. 134, 7) anzunehmen sein und in der Kalcuttaer Ausgabe des Sâmaveda (I. p. 396) findet sich in der That im Commentar des Sâyaṇa, eingeklammert, makâralopaç chândasaḥ wonach die Einbuße des *m* (welche jedoch nur im Sv. nicht im Rv. Statt fände) vedisch wäre[1]). In der That konnten die Erklärer des Sv. zumal wenn sie,

1) Die Abschrift, welche mir zu Gebot stand, hat an dieser Stelle eine Lücke, wie in meiner Ausgabe des Sâmav. S. १७५ bemerkt ist. Ebendaselbst Columme b Z. 6. v. u. ist मिनी० statt इनी० zu schreiben. Beiläufig will ich nicht unbemerkt lassen, daß die kalcuttaer Ausgabe in diesem Verse मन्त्रश्रुत्य accentuirt, während ich मन्त्रश्रुत्य habe. Jenes ist die Accentuation des Rigveda; trotzdem findet sich in der kalcuttaer Ausgabe dazu die kaum qualificirbare Note »मन्त्रश्रुत्यम्« — इति माध्यन्दिनात्र अन्तोदात्तश्च ऋग्वेदपाठः । Die Accentuation des

wie in Sâyaṇa's Commentar, wohl nach Vorgang der darin benutzten Autoritäten geschieht, den Rigveda verglichen, kaum anders urtheilen. Denn ein Verbum *i*, welches der 9ten Conj. Cl. folgt und inîmasi in 1. Pl. Präs. lauten würde, existirt im gewöhnlichen Sanskrit nicht; und es war daher sehr einladend für sie, inîmasi als eine bloß phonetische Veränderung der Rv.-Leseart minîmasi zu faßen und *m* als abgefallen zu betrachten.

Allein wir wissen aus einer Menge von Fällen, daß die Veden von ἅπαξ λεγόμενα strotzen, mit andern Worten, daß ihnen eine außerordentlich reiche Sprachentwickelung zu Grunde liegt, von welcher sich gar nicht selten nur ein einziges Beispiel — eine einzige Form — erhalten hat. So ist von dem Vb. vrad, wie in den Nachrichten S. 33 ff. bemerkt, nur die einzige Form avradanta im ganzen indoarischen Sprachschatz bewahrt, von der Bildung der 3. Plur. Imptivi auf antât (= lat. anto, unto griech. οντω(ν)) nur die einzige Form hayantât, von dem Ablativ sing. auf *t* außerhalb der Declination der Themen msc. und ntr. auf *a* nur didyot und dessen Variante vidyot, und so dürften wir auch schon ohne Weiteres vermuthen, daß inîmasi nicht Verstümmelung von minîmasi sei, sondern die einzige bewahrte Form einer Flexion von *i* nach der 9ten Conj. Cl. Diese Annahme erhält aber keine geringe Unterstützung dadurch, daß *i* nach der fünften Conj. Cl. flectirt wird (i-nu in inoti und auch im Avesta inaoiti) und fast alle Verba, welche der 5ten Conj. Cl. folgen, zugleich auch nach der 9ten flectirt

ersten Wortes ist auf jeden Fall irrig und die Angabe in Bezug auf die Accentuation im Rigveda (nämlich mantraçrutyâ) gegen alle bekannte Autoritäten.

werden. vgl. z. B. si-noti und si-nâti, mi-noti und mi-nâti, kshi-ṇoti und kshi-ṇâti, stri-ṇoti und stṛi-nâti, skabh-noti und skabh-nâti, stabh-noti und stabh-nâti und andere.

Demgemäß dürfen wir annehmen, daß einst neben i-nu auch i-nâ bestand. Diese Annahme erhält aber durch folgendes noch eine weitere Berechtigung. Neben Verben, welche der 5ten oder 9ten Conj. Cl. folgen, d. h. in Präsensstamm ein Charakteristikum erhalten, welches mit *n* beginnt, erscheinen nicht selten Verba auf *n* und nv, z. B. neben pṛi-nâti Verbum pṛiṇ in pṛiṇ-ati, neben i-no-ti Verbum inv in inv-ati, d. h., wie in den indischen Volkssprachen regelmäßig, ist auch schon im älteren Sprachzustand das Präsensthema zur Bildung von Formen verwandt, welche nach dem alten Gesetz eigentlich aus dem generellen Verbalthema hätten gebildet werden müssen. Wenn derartige Basen auf Nasale auslauten, dann ist es höchst wahrscheinlich, daß sie nicht auf dem Präsensthema der 5ten Conj. Cl. beruhen, welches vor dem Antritt des *a* in derartigen neuen Präsensthemen sein Charakteristikum nu in nv, wie in inv-ati, verwandelte, sondern auf dem der 9ten deren auslautendes *â* sich, ähnlich wie in tíshṭh-asi für ursprünglich tíshṭhâ-si (= ἴστης für ἴστη-σι) u. aa. verkürzte und dem Sprachbewußtsein gegenüber dann mit dem *a*, auf welches die Präsensthemen der 1ten und 6ten Conj. Cl. auslauten, identisch zu sein scheinen mußte. In Folge davon mußte der ihm vorhergehende Lautcomplex den Charakter eines generellen Verbum annehmen (also i-nâ, vermittelst i-nă, den Schein gewinnen, als ob das generelle Verbum in wäre, wie das von tud-a tud ist), und demgemäß das auslautende *a*, wie das der

Basen der ersten Conjugation, in allen generellen Bildungen eingebüßt werden. Dieß findet nun Statt in dem hieher gehörigen Ptcp. Pf. Pass. in-i-ta Çatap. Br. III. 3. 2. 18; 7. 1. 12., so wie in dem entsprechenden in-ita des Avesta in der Zusammensetzung a-inita (vgl. Justi Wtbch. ainita). Wir dürfen also auch daraus folgern, daß neben i-nu auch i-nâ gebraucht ward.

Die Bed. ist, wie auch im Ptsb. Wtbch. unter in I. 799 angenommen wird, in beiden Bildungen, wie ja auch sonst, wo sich die Flexion nach der 5ten und 9ten Conj. Cl. neben einander findet, dieselbe; *i* 'gehen' nahm wahrscheinlich zunächst in dieser Flexion die Bed. 'auf jemand losgehen' an, woraus sich dann 'bedrängen, bewältigen' entwickelte (ich habe im Sv. übersetzt 'Gewaltthat üben'); ainita im Avesta übersetze ich 'unbedrängbar'. Denn die indogermanischen Participia auf ta drücken nicht bloß den Begriff der Vollzogenheit, sondern auch der Vollziehbarkeit der Verbalhandlung aus. Diese Doppelseitigkeit der Bedeutung beruht gewissermaßen auf einer Art Syllogismus: was vollzogen ist erweist sich eben dadurch, daß es vollzogen werden konnte, als etwas vollziehbares. Im Griechischen, wo die Bildungen auf ta in der gewöhnlichen Bedeutung — nämlich der des Ptcp. Pf. Pass. — durch die Bildungen auf *μένο* verdrängt sind, haben sie sich bekanntlich vorzugsweise in der Bed. der Vollziehbarkeit erhalten, z. B. *στρεπτός* 'dehnbar' *ὁρατός* 'sichtbar', *ἀκουστός* 'hörbar'. In den Veden tritt diese Bed. insbesondere in der Zusammensetzung mit dem *a* privat. hervor, z. B. ákshita unvergänglich = ewig dauernd, gerade wie in dem ebenerwähnten ainita des Avesta und z. B. im lateinischen invictus.

Ist diese Ausführung richtig, so haben wir in dem inîmasi des Sv. nicht eine euphonische Umwandlung von minîmasi, sondern eine wesentlich vom Rv. verschiedene Leseart, welche so wenig als ushṇáu für die Annahme, daß im Veda anlautendes *m* eingebüßt werden könne, den heimischen Vedenforschern eine Berechtigung gewähren konnte.

Hatten aber die heimischen Forscher, unsrer Ausführung zufolge, so viel wir zu erkennen vermögen, kein Recht, den Abfall eines anlautenden *m* anzunehmen, so hatten sie natürlich eben so wenig ein Recht Bedeutungen aufzustellen, welche sich einzig auf diese kühne Hypothese stützen. Wir dürfen uns also der Mühe überheben, zu untersuchen, ob die beiden Bedeutungen für die Stellen, in denen das Wort vorkommt, passen oder nicht, und beschränken uns darauf anzumerken, daß Sâyaṇa's Zweifel, ob die eine oder die andere für III. 54, 10 gelte, den Beweis liefert, daß, wie in Bezug auf vrandín (vgl. Nachrichten 1875 S. 34) und sonst nachweisbar, so auch hier an keine verlässige Tradition zu denken ist.

§. 3.

Das Wort ṛidûpé wird Nirukta VI. 33 bei Erläuterung der Stelle Rv. VIII. 77 (66), 11, in welcher es einzig vorkömmt, behandelt.

Der Halbvers in welchem es erscheint lautet

ubhâ' te bâhû' ráṇyâ [1]) súsaṁskṛita
ṛidûpé cid ṛidûvṛídhâ.

Die Erklärung von ṛidûpé lautet ardanapâtinau gamanapâtinau [çabdapâtinau *dûrapâtinau*] vâ. Die eingeklammerten beiden *Wörter* fehlen in der kürzeren Recension

1) Zu lesen ráṇiâ.

. Roth's Ausgabe S. 112); eben so auch bei
âyaṇa zu der angeführten Stelle, wo aber auch
as vâ fehlt.

In dieser Erläuterung ist das ṛidû- (Pada
ṛidû-) mit dem Thema ardana gleichgesetzt,
also hier nicht, wie in ṛidûdára, mit mṛidu;
-pe ist dem Worte pâtinau gleichgesetzt oder
dadurch glossirt; alsdann wird ardana durch
gamana 'Gang' glossirt, gerade wie im Nai-
ghaṇṭuka II. 14 ard in der Bedeutung 'gehen'
angeführt ist; eine wörtliche Uebersetzung dieser
beiden ersten Wörter würde lauten: ṛidûpé
'zwei in ardana fällende, oder im Gang (im
Laufe) fällende'; diese Erläuterung ist in der
größeren Recension durch die beiden Zusätze
weiter entwickelt, welche zu übersetzen sind:
'zwei nach dem Ton fällende' (d. h. einen Ge-
genstand, ohne ihn zu sehen, bloß nach dem
von ihm ausgehenden Ton, mit dem Pfeile tref-
fend, eine Kunst, welche den großen Schützen
in den indischen Gedichten nachgerühmt wird),
oder 'zwei aus der Ferne fällende' (natürlich in
energischer Bedeutung, d. h. 'aus weiter Ferne',
wohl so weit, daß der Gegenstand weder gesehen
noch gehört werden kann, aber dennoch vom
Geschoß getroffen wird, indem dieses von dem
bloßen Willen des Schießenden seine sichre Rich-
tung empfängt).

Daß diese Erklärung rein auf nichts beruht,
folgt aus zwei Umständen:

1. Das Thema von pe kann nun und nim-
mer mehr mit einem Worte zusammengebracht
werden, durch welches es eine mit pâtin gleiche
Bedeutung hätte erhalten können.

2. ṛidûpé ist hier als Nominat. Dualis ge-
faßt und zu bâhû´ gezogen; wäre es aber ein
Nom. Du., so könnte es nur der eines Fem. sein

bâhú ist aber bis jetzt nur als msc. (wie das entsprechende griech. πῆχυ) belegt; zwar ist es nach den Grammatikern auch fem. (wie auch im Avesta das entspreche bâzu dieselben beiden Geschlechter hat); allein an der vorliegenden Stelle hat es drei Epitheta in entschieden masculinarer Form, so daß auch das 4te, wenn es als Attribut von bâhú zu fassen wäre, in masculinarer Form hätte erscheinen müssen.

§. 4.

Es ist schon bemerkt, daß ṛidûvṛídhâ, da es mit ṛidûpé in demselben Verse (Rv. VIII. 77 (66), 11) erscheint, von Yâska an derselben Stelle, wie letzteres, erklärt wird und zwar durch die Worte marmaṇy ardanavedhinau gamanavedhinau [çabdavedhinau dûravedhinau] vâ. Die eingeklammerten Worte gehören, wie bei ṛidûpé (§. 3) nur der größeren Recension an und fehlen auch bei Sâyaṇa. Auch hier ist ṛidû- nicht durch mṛidu, sondern wie in ṛidûpé, durch ardana glossirt, vṛidhâ durch vedhinau ausgelegt. Zu übersetzen ist: 'zwei an einem den Tod herbeiführenden Körpertheile im Gang (Lauf) verwundende [nach dem Schall verwundende, oder aus der Ferne verwundende' wo 'Schall' und 'Ferne' wie in §. 3 zu verstehen sind].

Es versteht sich auf dem heutigen Standpunkt der Sanskrit-Kenntniß von selbst, daß die Auslegung von vṛidhâ durch vedhinau keiner Widerlegung bedarf, vielmehr als eine absolut unmögliche zu betrachten ist. Selbst für die Zeit des Yâska ist diese überkühne Erklärung, trotzdem, daß sein Commentar an etymologischen Ausschreitungen sehr reich ist, ziem[illegible]ffallend; sie beruht aber, wie mir scheint,

auf dem Einfluß der Volkssprachen, in denen sanskritisches ṛi häufig zu *i* wird (d. h. zuerst ri ward dann das *r* ohne weiteres einbüßte, oder erst einem vorhergehenden Consonanten assimilirte und dann einbüßte), so z. B. im Pâli isi für skr. ṛishi (vermittelst rishi), kiccha für skr. kṛicchra (vermittelst kricchra, kkiccha, kiccha) u. aa. (vgl. Minajeff Pâli-Grammatik p. 5, 14, Fr. Müller, Beiträge zur Pâli-Sprache, in den Sitzungsberichten der Wiener Akad. d. Wiss. 1867 Bd. LVIII hist.-phil. Cl., bes. Abdr. S. 26, B); ebenso im Prâkrit ebenfalls isi für sskr. ṛishi und z. B., wie in vṛidhâ, hinter *v*, visî für sskr. vṛishî (Lassen, Inst. Ling. Pracriticae p. 117, 6). Demgemäß schien das Thema vṛidh in ṛidûvṛidh dem Thema vidh gleich zu sein, welches oft als hinteres Glied einer Zusammensetzung erscheint und, von dem Verbum vyadh stammend, die Bedeutung von vedhin hat. Diese Vermuthung bekräftigt sich durch das in Yâska's Erklärung hinzugefügte marmaṇi indem marmaṇy ardanavedhinau, wenn man statt ṛidûvṛídhâ ṛidûvídhâ, spricht ganz an das auch im Pâṇ. VI. 3. 116 Sch. und Atharvav. XI. 10, 26 vorkommende marmâvidh erinnert.

§. 5.

Wenden wir uns nun zu den Erklärungsversuchen unsrer Zeit.

Im Petersburger Wörterbuch heißt es unter dem Worte ṛidûdâra 'zerlegen läßt sich das Wort in mṛidu = ṛidu und dara'; ebenso wird ṛidûpâ' aufgelöst in ṛidu = mṛidu + pâ; bei ṛidûvṛídh findet sich zwar als Auflösung nur ṛidu + vṛidh, aber da in ṛidûvṛídh der vordere Theil der Zusammensetzung eben

übersetzt wird, wie in ṛidûpâ, zum Ueberfluß auch noch auf ṛidûpâ verwiesen wird, so versteht es von sich selbst, daß auch in ihm ṛidū als vorderes Glied angenommen und mit mṛidu identificirt wird.

Das Petersburger Wörterbuch geht demnach noch weiter in dieser Identification, als Yâska, indem es sie auch auf ṛidûpâ' und ṛidûvṛídh ausdehnt.

Wir haben in §. 2—4 gesehen, daß so weit unsre Kenntniß der heimischen etymologisch-grammatischen Forschung reicht, dieser die Berechtigung zur Annahme der Einbuße von anlautendem *m* abgesprochen werden muß. Es entsteht also die Frage, ob die heutige grammatische Forschung auf dem Gebiete der vedischen Sprache diese Berechtigung erlangt, oder auch nur erhöht hat.

In der That hat die neuere Forschung auf dem Gebiete des Veda, des Sanskrits überhaupt, so wie der gemeinsamen arischen Grundlage des letzteren und der eranischen Sprachen Erscheinungen zu verzeichnen, welche dafür sprechen, daß der Laut *m* eine gewiße Schwäche in ihnen hatte, wodurch seine Einbuße bisweilen herbeigeführt ward. Diese Erscheinungen waren jedoch den indischen Grammatikern theils entgangen, theils unerkennbar, weshalb wir keinen Grund hatten, sie schon bei Betrachtung der heimischen Erklärung von ṛidûdára zu erwähnen.

Hierhin gehört die, wenn gleich nichts weniger als regelmäßige, aber ziemlich häufige Einbuße von auslautendem *m* im Veda, welche in der 'Einleitung in die Grammatik der vedischen Sprache' (Abhandl. der k. Ges. d. Wiss. hist.-phil. Cl. XIX. 159 ff.) erwähnt ist; ferner die

des *m* des Suffixes man in einigen Wörtern, bei Verlust des *a*, z. B. prathinâ' für prathimnâ' (vgl. die Abhandl. 'Die Quantitätsverschiedenheiten in den Saṁhitâ- und Pada-Texten' ebds. S. 233 ff.). Beide Einbußen beruhen aber auf dem Einfluß des Metrum, bieten also keine Analogie für die Annahme eines völlig unmotivirten Verlustes von *m*, wie er in ṛidu für mṛidu vermuthet wird.

Ferner wird aber inlautendes *m* sowohl im Sanskrit, als in der Sprache des Avesta durchgängig eingebüßt in der ersten Ps. Sing. des Medium, so daß der grundsprachlichen Endung z. B. des Präsens mai griech. *μαι* im Sanskrit *e* in Avesta *e* oder *ôi* entspricht. Während in diesen Bildungen die Einbuße des *m* schon in der arischen Grundsprache sich zum Gesetz erhoben hatte, hat sie in einem andern Fall, nämlich in dem Affix des Ptcp. des Medium, grundsprachlich mana, griech. *μενο*, sich noch nicht zur Alleinherrschaft zu erheben vermocht. Im Avesta erscheinen mana, oder mit Einbuße des mittleren *a*, mna, und ana, oder wie im Sanskrit, mit Dehnung des ersten *a*, âna ohne categorische Differenz neben einander, z. B. pereç-mana und pereçe-mna, jaidhya-mna, aoj-ana neben aoje-mna, ghzhaonva-mna[1]), nimraomna (2te Conjugat. Cl.), frîne-mna (9te Conj.

1) Bei Justi, Grammatik §. 163 und Wörterbuch unter ghzhan ist es irrig mit âo geschrieben; dagegen richtig mit ao im Wtb. unter aghzhaonvamna; ghzhan entspricht, wie Justi richtig bemerkt, dem sskr. kshaṇ, welches der 8ten Conj. Cl. folgt (ursprünglich der 5ten), so daß ghzhaonv für ghzhaonu und dieses für älteres ghzhaunu statt ghzhan-u = sskr. kshaṇu steht; im Sskr. würde das entsprechende Particip, kshaṇvâna lauten. Im Avesta ist an die Basis, wie auch in den Veden so oft, *a* getreten und daran das Affix mna.

Cl.) im Präsens, aber vî-didhâre-mna im Perfect; ferner im Präsens âoṅh-ana und âoṅh-âna = dem ved. âs-âná neben und für späteres âs-îna; fryâna (Ptcp. Pass. von frî, würde im Sskr. priya-mâṇa lauten) [1]).

Die spätere Sanskrita, der sehr regelmäßig gewordene, theilweis wohl auch gemachte, indische Zweig des Arischen, hat sich durchgreifend von allen indogermanischen Sprachen — auch dem eranischen — darin getrennt, daß sie das *a* vor dem *n*, welches im Avesta erst in einigen Bildungen, in denen das *m* fehlt, gedehnt erscheint, bewahren, wie in dem erwähnten âoṅh-ana neben âoṅh-âna noch mit kurzem *a* daneben, stets lang hat, also nur mâna und âna. Die Scheu vor categorisch gleichen Doppelformen, welche einer anständigen Literatursprache, die es gewöhnlich als ihre Hauptaufgabe betrachtet, allen Anlaß zu Mißverständnißen, soweit es möglich, aus sich zu entfernen, ein Grundsatz hat bewirkt, daß in dem classischen Sanskrit das Gebiet beider Bildungen scharf abgegrenzt ist. Die Bildung durch âna ist auf die Praesentia der sogenannten 2ten Conjugation (z. B. 7. 8. 9te Conj. Cl. und Intensiva der 2ten Form) und die Perfecta reduplicata beschränkt; alle übrigen Participia Medii und Passivi werden durch mâna gebildet; in den Veden dagegen und dem nicht classischen Sanskrit, dem epischen und budhistischen, finden sich nach beiden Seiten Abweichungen, z. B. vedisch im Perfect sasṛi-mâṇá Rv. IV. 17, 14 neben sasr-âṇá, I. 149, 2; umgekehrt von der Basis der ersten Conj. Cl. óh-a Particip Präsentis óh-âna VI. 52, 5; eben so von cyav-a (Vb.

[1]) vgl. Justi Handbuch der Zendsprache, Grammatik 166; 178.

cyu) cyáv-âna I. 116, 10 und oft; von vaç nach der 2ten Conj. Cl., neben uç-âná III. 5, 7 und sonst, uç-á-mâna, mit *a*, nach Analogie der Verba der ersten Conjugation, 6ter Conj. Cl., einmal Rv. IV. 19, 4. In dem späteren Sanskrit z. B. kopay-âna, statt kopaya-mâna, M. Bh. III, 1956, und andre von Themen auf aya [1]).

Allein diese Beispiele zeigen nur Einbußen von auslautenden und inlautenden *m*, geben also keine Berechtigung auch die eines anlautenden anzunehmen.

Wir kommen also zunächst zu dem Ergebniß, daß die Erklärung von ṛidû⁰ durch Einbuße eines anlautenden *m* von lautlichem Standpunkt aus heute eben so wenig Berechtigung in Anspruch nehmen kann, als in Yâska's Tagen.

Allein es läßt sich nicht läugnen, daß es in den Veden sehr vereinzelt stehende Erscheinungen giebt, und daß der Mangel analoger Fälle keinesweges ein absolutes Recht zur Abweisung von Annahmen verleiht; denn dieser Mangel kann durch andre Momente aufgewogen, ja gänzlich paralysirt werden. Giebt es deren hier?

So viel ich sehe, könnten sie einzig in der Bedeutung liegen, welche das Petersburger Wörterbuch auf diese Annahme hin den hieher gehörigen drei Wörtern giebt: sind diese nun so augenfällig richtig, daß der, dem Mangel lautlicher Analogien entlehnte, Einwand dadurch jede Geltung verliert?

Dem Worte ṛidûdára, welches in ṛidŭdára zerlegt wird, ist im Petersburger Wörterbuch die Bedeutung 'mild, sanft, gnädig' gegeben. Diese Bedeutung entspricht auf den ersten

1) vgl. Vo. Gr. §. 886.

Anblick nur dem ersten Theil der angenommenen Zusammensetzung, wie dieß auch durch die Erklärung von ṛidupâ' und ṛidûvṛídh wahrscheinlich wird, in denen, bezüglich: 'Biene, oder ein andres Süßigkeit suchendes Thier' und 'am Süßen sich ergötzend', ṛidû- in einer der von mṛidu ähnlichen Bedeutung, nämlich 'süßes' gefaßt wird. Allein unter dem Thema dara (III, 535) heißt es: '1. adj. am Ende eines Comp. spaltend, sprengend, zerbrechend, s. puramdara. Vielleicht erschließend, eröffnend in ṛidûdara'. Demnach wäre die etymologische Bedeutung (NB vielleicht) 'süßes erschließend, eröffnend und in so fern mild u. s. w.' Die Bedeutung mild u. s. w. ruht demnach nach dem Petersburger Wörterbuch selbst auf einer neuen Hypothese und ist demnach weit entfernt sicher genug zu sein, um den dem Mangel von Analogien für die sprachliche Hypothese entnommenen Einwand in die Flucht zu schlagen. Ueberhaupt zweifle ich sehr an der Entwickelung der Bedeutung von ṛidû in der Richtung auf 'süß'; die eigentliche Bedeutung (aus dem Vb. mard 'zerreiben') ist vielmehr 'weich, schwach, zart'. Doch braucht das hier nicht verfolgt zu werden, da die enge Deutung von ṛidû durch mṛidu sich durch die von ṛidûpâ aus der Stelle, in welcher sie vorkommt, wohl mit unleugbarer Klarheit ergiebt.

Es ist dieß die schon §. 3 erwähnte aus Rv. VIII, 77 (66), 11, wo es von Indra's Armen zu nächst heißt: deine beiden Arme sind kampfgestählt gut zusammengefügt (d. h. wohl 'kräftig gebaut'), dann folgt ṛidûpé cid ṛidûvṛídhâ, was im Petersburger Wörterbuch unter ṛidûpâ übersetzt wird 'wie Bienen sich am Süßen er-

götzend'. Es braucht wohl kaum ausgeführt zu werden, wie unpassend der Gedanke ist, daß sich Indra's kampfgewaltige muskelstarke Arme am Süßen (dem Somatrank) wie Bienen ergötzen. Sind es ja doch nicht die Arme die sich am Somatrank ergötzen, sondern die Geschmacksorgane. Doch weiß ich nicht, ob das Petersburger Wörterbuch ṛitûvṛídhâ als Dual. fem. betrachtet; dann würde es bedeuten 'deine Arme sind . . . . wie zwei sich am Süßen ergötzende Bienen,' wodurch ein noch viel unpassenderer Vergleich entstehen würde. Uebrigens ist cid in der Bedeutung 'wie', die ihm von den heimischen Interpreten mehrfach gegeben wird, im Petersburger Wörterbuch nicht anerkannt und, wie mir scheint, mit Recht. Auch die Uebertragung von -vṛidh durch 'sich ergötzend' möchte schwerlich vor einer strengen Kritik Stand halten.

Doch haben wir nicht nöthig, darauf ausführlich einzugehen, da mit dem Fall der Annahme, daß ṛidû- für mṛidŭ- stehe, auch die Erklärung aller drei mit ṛidû- anlautender Wörter im Petersburger Wörterbuch zusammenbricht.

§. 6.

So ist denn auch diese Identificirung von ṛidû- mit mṛidu von Graßmann (Wörterbuch zum Rigveda, 1873. S. 289) vollständig aufgegeben und die Ableitung von ard, welche Yâska für das zweite und dritte Wort aufgestellt hat, für alle drei geltend gemacht. Dasselbe ist schon früher von Fick für ṛidu allein geschehen (vergleichendes Wörterbuch der Indog. Sprachen, 1868. S. 13). Beide weichen aber von Yâska darin ab, daß sie nicht, wie dieser ard in der Bed. 'gehen' zu Grunde legen, son-

dern in der, welche im sanskr. Nomen ârd-ra, griech. ἀρδ und ved. auch in dem Vb. ard (vgl. mit Präfix nis 'ausströmen' mit pra Causale 'abfließen machen', vi 'wegfließen' im Ptsb. Wtbch.) hervortritt. Allein im Uebrigen bleiben sie, trotz der Aufgebung der im Ptsb. Wtbch. gegebenen etymologischen Erklärung, im Wesentlichen von demselben abhängig.

Fick giebt (wohl durch griech. ἀλδ beeinflußt) ṛidu die Bed. 'erquicklich, mild'; Graßmann, sich enger an die Bed. von ârdra ('feucht') und ἀρδ ('benetzen, anfeuchten, bewässern, tränken') schließend, die Bed. 'süße Feuchtigkeit' jedoch mit dem Zweifel ausdrückenden Zusatz 'etwa'; ṛidûdâra wird dann wie im Ptsb. Wtbch. in ṛidû-dara getrennt und hinzugefügt adj. ursprünglich 'süße Feuchtigkeit [ṛidû] erschließend [dara von dṛi vgl. dṛi mit â)', dann allgemein 'Gutes gebend, gütig, freundlich'. Man sieht, was das Ptsb. Wtbch. durch ein 'vielleicht' noch als zweifelhaft bezeichnet hat, wird hier als eine sichere Thatsache zu Grunde gelegt; ṛidûpâ wird fast ganz wie im Ptsb. Wtbch. ausgelegt: Biene oder ein andres Süßigkeit (NB. nicht mehr süße Feuchtigkeit) [ṛidu] saugendes (pâ) Thier. ṛidûvṛídh ebenfalls fast ebenso wie in Petersburger Wörterbuch 'an der Süßigkeit [ṛidu] sich erlabend [vṛidh]. ṛidûvṛídhâ ist hier ausdrücklich als dual fem. bezeichnet, so daß die gegen den Schluß von §. 5 für die Petersburger Erklärung als möglich hingestellte Auffassung hier nothwendig wird, die mächtigen Arme Indra's mit zwei sich an Süssigkeit ergötzenden Bienen verglichen werden.

Mich lange bei diesen Erklärungen aufzuhalten wohl kaum nöthig sein, da sie trotz dem,

daß die Identificirung von ṛidû mit mṛidu aufgegeben ist, doch eigentlich mit denen des Petersburger Wörterbuch zusammenfallen. Unerklärlich bleibt nur, warum Graßmann, nachdem er die richtige Ableitung von ard gewählt hat, sich für ṛidu nicht wenigstens auf die Bedeutung 'Feuchtigkeit' beschränkt hat, da in ard absolut kein Moment liegt, welches den Zusatz 'süße' rechtfertigen könnte. Freilich hätte dann auch die Bedeutung 'Süßigkeit' für ṛidû in ṛidûpâ' und ṛidûvṛídh wegfallen müssen, wodurch die Bedeutungen den im Petersburger Wörterbuch aufgestellten etwas unähnlicher geworden sein würden.

§. 7.

Mit der Ableitung von ard in der Bedeutung 'netzen u. s. w.', welche so fern sie auch den heimischen Forschern lag, da diesen diese Bed. unbekannt war, doch für die heutige Forschung die nächstliegende war, so daß man kaum begreift, wie so sie zuerst übersehen ward, ist der Weg zur richtigen Erklärung, so viel mir scheint, so sehr gesichert, daß sie kaum mehr zu verfehlen ist. Nur freilich muß man sich erinnern, daß eine Erforschung und Feststellung der vedischen Sprache — sowohl in grammatischer als lexikalischer Beziehung — nicht durch die alleinige Kenntniß des Sanskrits ermöglicht wird, sondern zugleich der methodischen Vergleichung der arischen Volkssprachen Indiens bedarf, so wie nicht minder der übrigen indogermanischen, insbesondere der eranischen und vor allen der des Avesta.

Wie groß die Uebereinstimmung der Sprache der Veden und der des Avesta ist, insbesondere in Bezug auf Namen und Wörter, welche der

Religion und Mythologie angehören, ist schon seit lange bekannt; später hat man sich nach und nach davon überzeugt, daß, während in Indien über dunkele Punkte in den Veden so gut wie gar keine irgend verlässige Tradition sich erhalten hat, vielmehr fast alle Aufhellung, welche der Sprache der Veden auf heimischem Boden zu Theil geworden ist, der wunderbar großartigen grammatisch-etymologischen Forschung der alten Vedenforscher zu verdanken ist, im Gegensatz dazu unter den Bekennern der Avesta-Religion sich zwar keine nennenswerthe wissenschaftliche Behandlung der Avestasprache ausgebildet hat, wohl aber eine mehr oder weniger richtige, auf jeden Fall höchst beachtenswerthe Ueberlieferung von sehr alter Zeit her überkommen und bewahrt ist.

Wie so sich dieser Gegensatz gestaltet hat, dieß zu untersuchen würde hier zu weit führen. Nur auf einen Punkt erlaube ich mir aufmerksam zu machen, in welchem wahrscheinlich der vorzüglichste Grund derselben zu suchen ist.

Während die Inder zu der Zeit, als sie anfingen sich wissenschaftlich mit der Aufhellung der Veden zu beschäftigen, mehrere Phasen religiöser Entwickelung, welche ihrem innern Wesen nach von der vedischen Religion sich auf das stärkste entfernten, theils schon vollendet theils mit großer Energie begonnen hatten (z. B. die Erhebung des Brahman, die Seelenwanderung, Buddhismus), ist die Avesta-Religion von der Zeit an, bis zu welcher hinauf wir sie zu verfolgen vermögen, bis auf den heutigen Tag hinab, wesentlich dieselbe geblieben — vorzugsweise natürlich in Folge davon, daß sie zweimal während derselben zur Zeit der Herrschaft der Hel- und des Islams von einer herrschenden zu

einer kaum geduldeten, mit Mühe auch nur ihre Existenz fristenden herabgesunken war.

In Indien konnten bei diesem Wechsel der religiösen Anschauung schwerlich Zeiten ausbleiben, in denen die Lieder der Veden — mögen gleich bei Opfern und ähnlichen Gelegenheiten einige derselben vorgetragen sein — weniger oder mehr in den Hintergrund traten. Dadurch geschah es denn, daß, als die Brahmanen — wahrscheinlich im Kampfe gegen den Buddhismus — die aus ihrem religiösen Arsenal hervorzogen, die im Wesentlichen unverständlich geworden, Wörter und religiöse Anschauungen derselben den späteren Geschlechtern ganz abhanden gekommen waren und unter dem Einfluss der neuen religiösen Entwickelungen, unter Beihülfe der Philosophie und Grammatik, mehr oder minder falsch aufgefaßt wurden.

Die Bekenner des Avesta dagegen, denen, nach dem Sturze des Achämenidenreiches und noch mehr nach dem der Sassaniden, in ihrer Abhängigkeit und Unterdrückung, von ihrer einstigen Herrschaft und Selbstständigkeit nichts als ihre, im Verhältniß zu der Zeit ihrer Entwicklung und Blüthe, wahrhaft großartige Religion geblieben war, klammerten sich in der Zeit ihres Elends nun um so fester an diesen glänzenden Rest ihrer Cultur — und die Geschichte muß ihnen das Zeugniß zuerkennen, daß sie, soweit dieß ohne wissenschaftliche Behandlung möglich ist, die alte Ueberlieferung nicht selten im Wesentlichen treu bewahrt haben.

§. 8.

Wem der Avesta bekannt ist, oder wer das Verhältniß seiner Sprache zu der der Veden im Allgemeinen kennend, nach einem mit ṛidú ver-

wandten Wort in demselben sucht, dem kann unmöglich die Aehnlichkeit des Wortes aredu entgehen, welchem er schon auf der 30sten Seite des Justi'schen Wörterbuchs begegnet. Wer meine Art zu arbeiten kennt, wird mir gewiß zutrauen, daß wenn 1836, wo ich die Ardvî çûra anâhita in meinem Excurs über Νέφ-θεφ [1]) behandelt habe, schon ein vedisches Thema ṛidû bekannt gewesen wäre, mir die Verwandtschaft desselben mit diesem Worte nicht entgangen sein würde.

Freilich muß man, um diese — und zwar innigste — Verwandtschaft anzuerkennen, sich einerseits von dem Vorurtheil befreien, daß ṛidu für ṛidŭ oder gar mṛidu stehe, andrerseits von den Uebersetzungen desselben durch 'mild erquicklich, süß, süße Feuchtigkeit', drittens von der wenn gleich überlieferten, dennoch irrigen Ableitung des Wortes ardvî von ared = sskr. ardh 'wachsen' und der daraus entnommenen Uebersetzung desselben durch 'hoch'.

§. 9.

Erweisen wir zuerst die wesentliche Identität der Form von ṛidû und ardvî, oder aredvî. Die letztere Form erscheint in aredvî Vispered II. 7 Westerg. (= Brockhaus 19); Yasna 65, 1 bei Brockh. 540 aredhvîm, wo aber Westerg. ardvîm jedoch mit der V. L. arevîm hat; ferner aredvî Vendidad VII. 16 W.; Yasn. 65, 4 W. hat der Text ardvî aber neben erscheint die V. L. aredve; ferner im Gen. sing. areduyâo Visp. I. 5 W. (106 B), mit der V. L. aredhuyâo; Vendid. II. 22 W.

1) in dem im Verein mit Moriz A. Stern herausgegebenen Buch 'Ueber die Monatsnamen einiger alter Völkerbesondere der Perser u. s. w. Berlin 1836. S. 14.

(= Br. 130, wo der Text ereduyâo hat, mit der V. L. areduyâo), Yasht V. o W.

Von dem hier zwischen dem *r* und dem folgenden Consonanten eintretenden Vokal habe ich in dem Aufsatz 'Ueber ṛi ṛî und ḷi in 'Orient und Occident' III. S. 25 §. 17 ff. gehandelt'. Es ist der in dem Halbvokal *r* liegende Vokaltheil, welcher sich in allen indogermanischen Sprachen mehrfach, insbesondere hinter[1]) dem *r*, zu geringerer oder größerer Bestimmtheit zu erheben vermag[2]).

Auf ihm, wie an dem angeführten Orte ausgeführt ist, beruht wesentlich die Entstehung des sanskritischen Vokals ṛi. Wenn nämlich einem ar, hinter welchem dieser Vokal zu sprechen war, eine accentuirte Silbe folgte schwächte sich auch das dem *r* vorhergehende *a* und das *r* zwischen diesen beiden schwachen Vokalen ward mit ihnen zusammen zu ṛi. Natürlich fand

1) Bisweilen jedoch auch vor demselben; so ist z. B. Indra in den Veden überaus häufig (s. Graßmann S. 214) Indara zu lesen; ebenso Rudrá sehr oft Rudará (z. B. I. 114, 8; II. 33, 1 ff. achtmal, d. h. im ganzen Hymnus, außer Vs. 4, und sonst vielfach); auch in andern indogermanischen Sprachen, z. B. in ἔρεβος = sskr. rajas, goth. riqis (vergl. Fick, Vglch. Wtbch I³, 189). Wenn jedoch grundsprachl. rag, wie daselbst angenommen wird, für arg steht, könnte ἐρεβ die Urform ἐρβ für ἀργ enthalten und der Vokaltheil sich in dem dem ρ folgenden ε laut gemacht haben Die Form rag erklärt sich dann nach 'Orient und Occ.' S. 28 §. 25. Doch wird jene Annahme zweifelhaft durch die Uebereinstimmung des Sanskrit und Gothischen, welche nicht unwahrscheinlich macht, daß in diesem Nomen rag schon grundsprchlich sei.

2) Auf dieser Entwickelung beruhen viel mehr Wörter, als ich a. a. O. beispielsweise angeführt habe und einige ergeben sich dadurch als schon grundsprachlich z. B. ἔρανος = sskr. riṇa, beruhend auf den grundsprachlichen ranas, im Sanskrit, wie so viele auf as, in die Themen auf *a* übergetreten.

diese Umwandlung nicht auf einmal Statt, sondern, wie alles Phonetische, nach und nach und man kann in der Veden alle vier Stadien nachweisen, nämlich 1. ar mit folgendem Consonanten, 2. ar mit Vokal vor dem eigentlich unmittelbar folgenden Consonanten, 3. statt ar und dem folgenden Vokal, ṛi, aber noch zweisilbig zu sprechen; 4. ṛi einsilbig.

Es ist hier nicht der Ort, dieß vollständig zu erörtern und ich darf dieß um so mehr unterlassen, da es in den Abhandlungen über die Lautgesetze der vedischen Sprache geschehen wird. Ich beschränke mich daher auf ein Beispiel, welches drei Stadien darbietet und einige für das vierte.

Es ist bekannt, daß das sogenannte Ptcp. Perf. Pass. im Indogermanischen vorzugsweise durch oxytonirtes ta gebildet wird; im Sanskrit giebt es nur sehr wenige Ausnahmen, in denen ta tonlos ist und zum Theil läßt sich in ihnen die Veränderung des Accents nach analogen Erscheinungen erklären. Von dem indogermanischen Verbum mar 'sterben' lautete demnach das Ptcp. martá; diese Form ist in den Veden erhalten, jedoch nicht mehr mit der categorischen Bedeutung 'gestorben', sondern zunächst mit der wie oben (§. 2) bemerkt, sich an den Begriff der Vollzogenheit schließenden die Vollziehbarkeit des Verbalbegriffs ausdrückenden 'sterblich' und weiter nur substantivisch 'der Sterbliche, der Mensch'. In Folge dieses Uebertritts aus einer Categorie in eine andere, mit nicht unwesentlicher Bedeutungsmodification, ist im Sanskrit ein Accentwechsel eingetreten (wie z. B. in divấ Instrumental, aber dívā Adv. und vielen andern), so daß das Wort hier [illegible] accentuirt ist. Daß es jedoch ursprünglich

oxytonirt war, zeigt das entsprechende griech. *βροτό* für *μροτό*, in welchen trotz derselben Bedeutungsveränderung der ursprüngliche Accent bewahrt ist; es steht für *μοροτό* (vgl. dialektisch *μορτό* und lat. mor-ior), in welchem der zwischen *ρ* und dem folgenden Consonanten eingetretene Vokal sich dem der vorhergehenden Silbe assimilirt hat (vgl. Or. u. Occ. III, S. 27 § 23). Durch Einfluß des Accents auf der letzten Silbe ist das erste *o* eingebüßt, gerade wie in *ἔδρακον* für ursprünglich *ἔ δαρακόν* = *δρακόν* (von *δαρκ* = Sanskr. darç) das erste *α* aus demselben Grunde; denn daß das Augment ursprünglich ein selbstständiges Wort und der 2te Aor. auf dem Vokal der Endung accentuirt war, ist keinem Zweifel zu unterwerfen und ließe sich Zweifelnden gegenüber, die hinlängliche Kenntnisse haben, um das Gewicht der dafür entscheidenden Gründe zu verstehen, mit Leichtigkeit feststellen.

Dieses sanskritische márta ist an den meisten Stellen der Veden gerade so zu sprechen wie es geschrieben wird, wie ihm denn auch im Armenischen mard entspricht.

2. An mehreren Stellen der Veden ist das Thema aber dreisilbig zu lesen. Daß diese Dreisilbigkeit durch Aussprache eines Vokals zwischen *r* und *t* zu gewinnen ist, folgt eingentlich schon vollständig aus Rv. Prâtiç. 422 (wonach ein ṛi dazwischen zu sprechen wäre); es wird aber über allen Zweifel erhoben durch den treuen Gefährten des vedischen Sanskrit, die Sprache des Avesta, wo dieser Vokal in der Gestalt erscheint, welche sich wahrscheinlich dem zur Vedenzeit gesprochenen am meisten nähert, nämlich *e*; hier heißt das entsprechende Wort durchweg mareta [1]).

1) Ich habe hier die Gründe angeben zu müssen

3. Durch Einfluß des ursprünglichen Accents auf der letzten (also gewissermaßen in den Veden mar$_a$tá) entsteht dann eigentlich m$_a$r$_a$tá welches sich zwar in dieser Dreisilbigkeit nicht im Veda erhalten hat, wohl aber im Avesta, wo das Wort mereta lautet. Im Sanskrit ist $_a$r$_a$ hier wie gewöhnlich zu einsilbigem ṛi geworden mṛitá 'gestorben'.

4. Dagegen giebt es eine keinesweges unbeträgliche Anzahl andrer Wörter mit ṛi in den Veden in denen dieser Vokal noch zweisilbig zu lesen ist, z. B. I. 61, 10 ist statt vṛitrám z. l. v$_a$r$_a$trám

ví vṛiçcad sáj | reṇa V$_a$r$_a$ | trám Índraḥ |

also genau entsprechend der Avesta-Form verethra.

§. 10.

Das Avesta-Wort ardvî oder aredvî ist Nom. sing. eines Fem., gebildet eigentlich wie im Sanskrit durch antretendes î (für grdsprchl. ia). Dieses î ist aber, wie sporadisch auch im Sanskrit und regelmässig in den indischen Volkssprachen, in den hieher gehörigen Themen fast regelmäßig verkürzt, wodurch die alten î-Themen theilweis in die ĭ-Declination hinüber gehört sind. Die vier Formen dieses Nomens haben sich jedoch rein erhalten. Das auslautende î des Nomin. ist nicht verkürzt; dagegen ist es im Vocal, wie im Sanskrit, kurz; im Acc. erscheint ī (welches jedoch auch der Declination der î-Themen zukömmt) und im Genet. areduyâo, welches genau die sskr. Endung der Themen auf vyî, nämlich °vyâs widerspiegelt. Viel-

[illegible] weil Graßmann (S. 1009) sonderbarer Weise [illegible] wo marta dreisilbig zu sprechen sei, statt [illegible]tia (= mártya) gelesen werden müsse.

leicht liegt der Grund dieser Bewahrung darin, daß das Wort Name eines göttlichen Wesens ist; doch findet sie sich auch in andern Themen auf ursprüngliches *î* Feminini.

Wie perethv-i (für °*v-î*) fem. von perethu (= sskr. pṛithú f. pṛithvî) und andere, ist aredvî f. von aredu. Da die Themen auf *u* im Sskr. fast ausnahmslos oxytonirt sind, so mußte der oben bemerkte Uebergang von ar_a, vermittelst $_ar_a$ (welches auch in der §. 9 erwähnten V. L. des Avesta ereduyâo widergespiegelt wird), in ṛi Statt finden, so daß dem Masculinar-Thema des Avesta aredu im Sskr. ṛidú entsprechen würde.

Im Sanskrit werden nun Fem. von Themen auf *u* theils, wie im Avesta, durch *î* gebildet, theils aber auch durch Dehnung des auslautenden *u*, so z. B. von kadrú f. kadrû', phalgú f. phalgû' Hieher gehören natürlich auch Fälle wie tanû' sbst. f. Körper vom adj. tanú von tan 'strecken'.

Wir dürfen demnach unbedingt sagen, Avesta ardvî oder aredvî ist wesentlich identisch mit vedisch ṛidû; der einzige Unterschied besteht darin, daß dort das Fem. durch *î* hier durch Dehnung des Auslauts gebildet ist.

§. 11.

Im Vendidad VII. 16. W. (= 37 Sp.) heißt es aredvî nanma âpa 'das Wasser, mit Namen aredvî'; ähnlich im Anfang des Âbân Yasht fraçaçtayaêca areduyâo âpô anâhitayâo 'und zum Preise des fleckenlosen Wassers, der Aredvî'.

Dieses Wasser ist in der persischen Religion zu einer weiblichen Genie personificirt und wird in dem 5ten, dem eben erwähnten Âbân Yasht

verherrlicht. Aus diesem insbesondre ergiebt sich die sachliche Bedeutung derselben und welches Wasser gemeint sei, mit voller Bestimmtheit. Es ist zunächst das atmosphärische Wasser oder die atmosphärische Feuchtigkeit überhaupt, welche als Regen, Schnee u. s. w. unmittelbar zur Erde gelangt (Yasht V. 120); ferner gehen von ihm alle Wasser auf der ganzen Erde aus (ebds. V. 15), indem es von dem Berge hukairya herabströmt und sich in vielen (tausend) Strömen unaufhörlich nach allen Welttheilen ergießt (V. 3—5, vergl. 101 und 102); so ist es der Beschützer der ganzen Welt; alles Organische verdankt ihm seine Existenz (vgl. V. 89 und 6). Die aredvî ist also ursprünglich die in der Atmosphäre befindliche Feuchtigkeit, als Urquell alles Wassers gefaßt und demnach alle auf Erden befindliche Wasser in sich enthaltend; etymologisch ist es des Femininum von aredu, welches bedeutet 'die Eigenschaft des ard als immanente habend'. Da das Wort gewiß ein sehr altes ist, so können wir darüber schwanken, welche von den Bedeutungen von ard hier zu Grunde zu legen sei; da das sskr. ârd-ra aber 'feucht' bedeutet und diese Bed. auch im griech. ἄρδω 'befeuchten' zunächst hervortritt, so möchte die primäre Bedeutung von aredvî, grundsprachlich ard-u-ia, 'die feuchte' κατ' ἐξοχήν gewesen und dann im Arischen in der Bedeutung 'Feuchtigkeit der Atmosphäre' fixirt sein.

§. 12.

Das ganze Verhältniß zwischen dem Avesta und den Veden läßt kaum einen Zweifel gegen *die Berechtigung* aufkommen, für Wörter, welche *in beiden in* wesentlich gleicher Form, wie hier

ṛidû' und aredvî (eredvî in ereduyâo), vorkommen, auch einstige gleiche Bedeutung anzunehmen.

So ist denn auch ṛidû', 'die atmosphärische Feuchtigkeit', als Urquell alles Wassers in den Veden auf zu fassen und, wenn wir uns der unzähligen Stellen in ihnen erinnern, in denen das atmosphärische Wasser, seine Unerschöpflichkeit, seine Lokalität — daß es sich über der Erde schwebend erhält —, seine Art des Herabkommens, seine Kraft und Bedeutung für alle Existenzen mit Staunen und oft sehr naiver Verwunderung, so wie tiefer Denkbarkeit erwähnt werden, werden wir kaum bezweifeln, daß es nur ein Zufall ist, daß uns dieser Name desselben nur in Zusammensetzungen bewahrt worden ist. Er ist von andern wie útsa, avatá u. s. w. in den Hintergrund gedrängt, ein Schicksal, dem nicht wenige Wesen des alten religiösen Kreises verfallen sind, die in den Veden nur noch schattenhaft hervortreten, während die vergleichende Mythologie nachzuweisen vermag, daß sie einst eine der höchsten Stellen einnahmen (z. B. Tritas und Traitanas, Tvashṭâ, ja sogar der höchste indogermanische Gott Dyaús).

Diese Auffassung erklärt die Wörter ṛidûpé und ṛiduvṛídhâ ohne weiteres. Wir haben nur ṛidûpé im Sing. Dativ zu nehmen und übersetzen nun VIII. 77 (66), 11.

'Deine beiden Arme sind kampfgewaltig, kräftig gestaltet, den Urquell (oder das atmosphärische Wasser) mehrend für jeden den Urquell trinkenden' (d. h. für alle, welche ihn in seinen verschiedenen Umwandlungen, wie Regen, Flüsse, Quellen, Brunnen u. s. w. genießen, von diesen Nutzen ziehen, mit einem Worte: für sämmtliche Wesen, da sie in letzter Instanz nur

durch Wasser existiren).' Daß diese Bezeichnung von Indra's mächtigen Armen ganz passend ist, wird wohl jeder Kenner der Veden zugestehn; denn gerade Indra's Kämpfe sind es, denen den Veden zufolge die Herabkunft des Wassers vorzugsweise verdankt wird.

Dagegen ist eine sichere Auffassung von ṛidûdâra wegen des Accents schwierig. Daß auch hier ṛidû das erste Glied der Zusammensetzung sei und dieselbe Bedeutung, wie in den beiden vorhergehenden Wörtern habe, wird nach dem bisherigen wohl nicht bezweifelt werden können. Dagegen ist die Auffassung des zweiten Theils unsicher.

Am nächsten liegt mit der heimischen Auffassung an udára zu denken; mag man aber das Compositum als ein Tatpurusha, oder als ein Bahuvrîhi auffassen, so ist in beiden Fällen die Accentuirung desselben mit dem Accent des zweiten Gliedes gegen die allgemeine Regel. Allein sie kömmt in beiden vor; in Bahuvrîhi's nach der Grammatik seltener (vgl. Vollst. Gramm. §. 676), in Tatpurusha's ziemlich häufig, speciell im Veda (vgl. ebds. §. 645 ff.). Demgemäß bin ich sehr geneigt, dieser Auffassung zu folgen. Die Bedeutung welche sich ihr gemäß ergäbe würde wesentlich dieselbe sein, vorausgesetzt, daß man, wenn man ein Tatpurusha in dieser Zusammensetzung sieht, udára 'Bauch' im Sinn von 'Behälter' faßt. Dann würde es heißen 'Behälter des Urquells'. Faßt man sie als Bahuvrîhi, dann hieße es 'den Urquell in ihrem Leibe, d. h. in ihrem Inneren, habend'. Ich würde mich, trotz der Seltenheit dieser Accentuation in Bahuvrîhi's dennoch eher zu dieser Auffassung neigen. Bezeichnet werden mit diesem Zusatz zunächst die Âditya's, speciell Varuṇa

und Mitra (III. 54, 10), von denen als Luftgöttern wohl gesagt werden kann, daß sie das atmosphärische Wasser in ihren Leibern haben, zumal da es von ihnen heißt (X. 63, 3) 'daß ihre Mutter für sie das süße Naß strotzen macht, Dyaus und Aditi den Nectar' (yébhyo mâtâ mádhumat pínvate páyaḥ pîyû'shaṃ Dyáur A'ditiḥ) und bekannt ist, daß mit diesem Naß und Nectar gerade der Regen gemeint wird. Ferner dient es als Bezeichnung des Rudra (II. 33, 5), des Vaters der Windgötter, der Maruts, welche vorzugsweise den Regen bringen (Rv. I. 38, 5; V. 55, 5; VIII. 7, 4), so daß auch deren Vater sehr gut als 'den Urquell in sich enthaltend' bezeichnet werden kann. Endlich wird der Soma mit diesem Beisatz (VIII. 48, 10) bezeichnet. Von diesem ist es bekannt, daß er nach der arischen — wahrscheinlich schon indogermanischen — Anschauung vom Himmel herabgeholt, gewissermaßen der Repräsentant des Urquells auf Erden ist und daß durch seinen Genuß die Götter und die alten Weisen (vgl. z. B. IV. 97, 39 in §. 2) zur Gewinnung des himmlischen Naßes gestärkt werden; so kann auch dieser sehr gut der den 'Urquell in sich enthaltende' genannt werden. Dieß aber paßt auch wenn man die Uebersetzung 'Behälter des Urquells' nach der Tatpurusha-Regel vorzieht.

Findet man jedoch zu großen Anstoß an den unregelmäßigen Accent, so kann man mit dem Ptsb. Wtbch. ṛidû-dára theilen und übersetzen 'den Urquell spaltend und dadurch Regen herbeiführend'. Für Rudra, Soma, so wie auch Mitra und Varuṇa (vgl. V. 62, 3; 63, 1—3), welche Regen spenden, würde diese Auffassung entschieden passen. Was jedoch die Âditya's im Allgemeinen betrifft, so erinnere ich mich zwar

keiner Stelle, wo ihnen Spendung des Regens zugeschrieben wird, allein man kann annehmen, daß, wenn sie der Bahuvrîhi-Auffassung gemäß 'die Urquelle in sich enthalten', sie auch als Spender des Ausflusses derselben betrachtet werden können.

Verzeichniß der bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangenen Druckschriften.

December 1874. Januar 1875.

(Fortsetzung.)

Leopoldina, amtliches Organ der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher, herausg. von W. F. G. Behn. Hft. X. Nr. 12–12. 1874.

Bericht der Wetterauischen Gesellsch. für die gesammte Naturkunde zu Hanau vom 1. Januar 1868–31. Dec. 73. Hanau. 1874. 8.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, herausg. von C. Ohrtmann, F. Müller, A. Wangerin. Bd. IV. Jahrg. 1872. Hft. 2. Berlin. 1872. 8.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. Tweede Serie. 1e Deel. 4e Stuk. Nijmegen. 1874. 8.

VII. Bericht des akad. Lesevereins in Graz. 1874. 8.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences etc. de Belgique. 43e année. 2e série, tome 38. Nos. 9. 10. Bruxelles. 1874. 8.

A. Köllicker, die Pennatulide Umbellula und zwei neue Typen der Alcyonarien. Würzburg. 1875. 4.

Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Hft. 5. Juli 1874. Yokohama. 8.

Protokolle über die Verhandlungen der vierten allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung vom 23–28. Sept. 1874 in Dresden und vom 21. 22. 28. u. 29. Sept.

A. Heuberger, ein Beitrag zur Lehre von der normalen Resorption und dem interstitiellen Wachsthume des Knochengewebes. Würzburg 1874. 8.

(Fortsetzung folgt.)

ROYAL COLLEGE

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

24. März. № 9. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. März.

Benfey, Etymologische Mittheilungen von Bezzenberger.

Grisebach, Ueber Fucus vesiculosus, von Reinke.

Hübner, Ueber das Verhalten einer schwachen Säure zum Salz einer stärkeren Säure, von Wiesinger.

Riecke, Untersuchungen über den Magnetismus von Stahlstücken, von Fromme. — Ueber die Schwingungen eines Magnets unter dem dampfenden Einfluß einer Kupferkugel, von Himstedt. — Ueber den specifischen Widerstand der Gaskohle, von Schrader.

Etymologische Mitteilungen

von

A. Bezzenberger.

1) Nordeuropäisch ķarva Kot.

Ahd. horo Kot ist öfters mit huor fornicatio, adulterium zusammengeworfen, beide sind indessen scharf zu trennen. Das letztere gehört zu lat. cāru-s, lett. kâr-iba — vgl. Lett. Kat. v. 1586: attraitne .... kattra exkan karibes cziwo· *χήρα .... σπαταλῶσα* I. Tim. 5. 6. —, *vgl. g. g. a. 1874, S. 1243.* Dem ersteren (horo, *Stamm horwa) entspricht* genau lit. szarvas m.

(auch pl. szarvai) die Menstrua der Weiber. Verwandt damit sind lett. sârṇi pl. Schlacken, sich absondernde Unreinigkeiten, die Monatsreinigung, Schmutz überhaupt, und zend. çairi f. Ueberbleibsel beim Glasbrennen, çairihya m. Unrath, çairya n. die liegenbleibenden Schlacken, (çâiribaogha Schmutz reinigend? Die Bedeutung ist sehr zweifelhaft). Auch pehl. saryâ schlecht, übel, erbärmlich, mangelhaft stelle ich hierher, obgleich es Haug, glossary and index of the pahlavi texts of the book of Ardâ Vîrâf S. 161 aus dem semitischen herleitet. — Die Wurzel der angeführten Wörter ist sehr schön im sskr. erhalten: çar brechen, auseinandergehen, sich lostrennen, verwelken, sich abnutzen (çîrṇa u. a. verwest, s. BR. s. v.)

2) Nordeuropäisch ķira hier.

Das german. hira (Fick III. 74) deckt sich völlig mit lett. schur (schur-p) hierher, das offenbar nach der Analogie von kur wo? wohin? (aus kvar) und tur da, dahin (= lat. (igi-) tur, germ. thar, sskr. tar(-hi) aus schir umgestaltet ist.

3) Zu europ. kak schaden.

Die Wurzel kak schaden — gr. κακό-ς lit. kenkti schaden, kankinti quälen, Fick I. 516 — ist auch im german. nachzuweisen: an hegna strafen, züchtigen, engl. to hag peinigen, quälen. Von dem letzteren ist offenbar hag Hexe, Unholdin, Furie nicht zu trennen, und so bietet sich eine neue Erklärung des deutschen »Hechse« — ahd. hazus, hazussa· strix, furia, ags. hägtesse, mhd. hacke und hecse —, welche ich jedoch einstweilen nur anzudeuten wage.

4) Zu europ. kvad antreiben.

Diese Wurzel — germ. hvata scharf, heftig, schnell (an hvata vorwärts treiben), hvatja erregen, wetzen (mhd. wetzen anfeuern, reizen), hvassa scharf, spitzig, streng, hvôta Drohung, sskr. cud antreiben, anfeuern — ist in der Form kud auch im slavo-lett. nachzuweisen: ksl. kydati werfen, lästern, lett. kûdît, reizen, antreiben, pa-kûdît, pa-kûdinât, ermahnen, antreiben, sa-kûdinât ungestüm in jemd. dringen.

5) Nordeurop. bald stossen, poltern.

Mhd. pelzen einem eins versetzen ist schon in dem Mhd. Wbch. zu engl. to pelt poltern, toben, wüthen, werfen gestellt. Dazu gehört lit. belsti (beldzu) pochen, klopfen, poltern, baldýti stark stossen oder klopfen, baldýtis sich zerstossen, baldas der Stößel. — Die Bedeutung »stoßen« macht die nahe liegende Zusammenstellung dieser Wörter mit byla Rede (vgl. lett. bi'ldêt Wurzel bhal tönen, Fick III. 208) sehr unwahrscheinlich und spricht für ihre Verwantschaft mit den angeführten germ. Wörtern. — Nicht klar ist ihr Verhältniß zu lett. belſêt klopfen, schlagen, läuten, belſins ein derber Schlag oder Stoß, da ein directer Uebergang von lett. d in ſ unwahrscheinlich ist, obgleich Bielenstein I. 151 ihn mehrfach annimmt.

6) Altpreuß. bûra-s scheu.

In dem preuß. Katechismus von 1561 stehen dicht neben einander die nom. pl. bûrai und dûrai von gleicher Bedeutung: kawydsa duckti ious postâuns asti, ikai ious labban seggêti bhe ni tyt bûrai asti· welcher Töchter jr worden seyt, so jr wolthut vnd nicht so schüchter seyt, und: ious tawai ni tenseiti ioûsans malni-

kans prei nertien, kai stai ni dûrai postânai· ir Väter reitzet ewre Kinder nicht zu Zorn, daß sie nicht schew werden. Unzweifelhaft liegt in einem der beiden Wörter ein Druckfehler vor, in welchem jedoch, ist bisher unentschieden, da beide etymologisch für unklar gelten. Ich entscheide mich jetzt für bûrai, da sich für dieses wenigstens eine Möglichkeit der Erklärung bietet. Im got. nemlich findet sich das Verbum barusnjan· εὐσεβεῖν (I. Tim. 5. 4), aus dem sich ein Substantivum *barusna Verehrung erschließen läßt, das sich zu einem vorauszusetzenden adj. *baru ehrfurchtsvoll, scheu verhält, wie filusna Menge zu filu viel. Man kann aus barusna auch ein adj. bara erschließen — vgl. I. Tim. 3. 3 slahals cod. B, slahuls cod. A —, welchem preuß. bûra — oder bûra, das Längezeichen ist irrelevant — genau entsprechen würde.

7) Nordeurop. bhangh schlagen, prügeln.

Die Zusammengehörigkeit von mhd. bengel Prügel, bengeln prügeln und engl. to bang prügeln, hauen, unsanft behandeln, schütteln, hat schon Prof. W. Müller erkannt (Mhd. Wbch.). Zu ihnen gehören unmittelbar: lit. bůže, boże Keule Klöppel am Dreschflegel, und lett. bũſe Knüttel, Keule, bauſe Schlägel am Dreschflegel.

8) Nordeurop. rag sehen.

Fick (III. 249) schwankt, ob germ. rôka Bedacht und rôkjan sich kümmern, bedacht sein zu gr. ἀλέγω oder zu gr. ἀρήγω zu stellen seien. Am besten werden beide Vergleichungen aufgegeben, denn ἀλέγω paßt seines l, ἀρήγω seiner Bedeutung wegen nicht. Unfelhaft verwandt sind hingegen lit. regėti

gewahr werden, anschauen, nach etwas sehen, merken, einsehen und lett. redſét sehen (par kàhu redſét für jemd. sorgen, péz kam redſét nach jemd. verlangen, vgl. as. rôkian sorgen, wünschen).

9) Altnord. rak schneiden, ritzen.

Im an. findet sich ein Verbum rekja mit der Bedeutung »sticken«, das mit rekja »entwickeln« zusammengeworfen zu werden pflegt. Ist jene Bedeutung richtig, so sind beide Verba von einander zu trennen und das erstere (rekja · sticken) ist mit rakna los, frei werden (= abgeschnitten werden) und raka abschneiden, welches Möbius unrichtig mit raka schieben zusammenwirft, zu lit. rẽžti, rẽžyti schneiden, ritzen, kerben, rẽžtuvas der Grabstichel zu stellen.

10) Nordeurop. lug bitten,

ergibt sich durch an. lokka locken, ags. loccian das., ahd. lochôn fordern, locken, schmeicheln, ergetzen, und lett. lúgt bitten.

11) Europ. snaka Fell (?)

Dem got · snagan - m. Kleid, Mantel entspricht gr. νάχη, νάχος Fell, Vließ; es ist also aus σνάχη (σνάχος) entstanden.

12) Zu europ. ard stechen.

Die Wurzel ard, welche Fick I. 498 nur durch gr. ἄρδι-ς f. Pfeilspitze und an. erta aufstacheln, anreizen, ahd. aruzi Erz belegt, findet sich reich entfaltet im lettischen: ardinát, rdinát reizen, necken, urdít und urdinát intreiben, schelten.

Ueber Fucus vesiculosus.

Von

J. Reinke.

Der Thallus von Fucus vesiculosus gliedert sich in ein scheibenförmiges Rhizom, einen mehr weniger rundlichen bis zweischneidigen Stiel und den flachen Laubkörper, welcher der Länge nach von einer Mittelrippe durchzogen wird; diese letztere bildet die Fortsetzung des Stieles in den Laubkörper hinein. Wohlentwickelte Individuen pflegen eine reichliche Verzweigung zu besitzen, die Gabelungen liegen alle in einer Ebene und fallen theils in die Region des Stiels, theils in die des Laubkörpers: wir können dann von einem sich dichotomisch verzweigenden Stiele sprechen, dessen einzelne Aeste in Laubplatten, die ihrerseits auch wieder mehrfach sich zu gabeln vermögen, auslaufen. Eine Untersuchung der Uebergangsstelle von Stiel und Laubkörper zeigt, daß der Stiel einfach aus der sich verdickenden Mittelrippe des Laubkörpers hervorgeht, indem dieselbe durch Absterben und Abbröckeln des Laubrandes frei wird; ein Verwitterungsprozeß, dem von rückwärts her der Laubrand verfällt, während nach vorne der Laubkörper als Ganzes sich verlängert; man kann deswegen auch den Laubkörper als den primären, das System verzweigter Stiele als den secundären Thallus bezeichnen.

Das Spitzenwachsthum des primären Thallus wird vermittelt durch die Thätigkeit eines Vegetationspunktes, welcher der Mitte einer tiefen, parallel der Laubfläche in die Thallusspitze einschneidenden Spalte eingesenkt ist, und wird von

einer Schicht gleichwerthiger, fast kubischer Initial-Zellen gebildet, welche, wie bereits durch Kny[1]) richtig hervorgehoben wurde, durch Quertheilung parallele Zellreihen erzeugen, etwa wie die Plerom-Initialen in der Wurzelspitze der Phanerogamen, während sie durch tangentiale Theilung den nothwendigen Zuwachs der Epidermis besorgen; der Schutz dieser ungemein zarten Fortbildungszellen wird durch die lippenförmig fest an einander schließenden Böschungen des Spalts bewirkt, welcher letztere außerdem noch durch eine dichte Schleimmasse so vollständig erfüllt ist, daß jedes Eindringen fremder Körper gehindert. Die normale Verzweigung beruht auf Theilung dieses Vegetationspunctes in zwei gleiche Hälften, indem sich, wie auch schon von Kny angedeutet worden, ein nicht weiter entwicklungsfähiger Gewebesattel quer durch die Spalte hindurchzieht.

Das aus dem Vegetationspunct hervorgehende Gewebe des primären Thallus ist in allen seinen Theilen ein ächtes Parenchym, wie es den Körper der Phanerogamen aufbaut. Wir können dies parenchymatische Gewebe in folgende Gruppen auflösen: 1) Epidermis, 2) primäre Rinde, 3) Füllgewebe des Laubrandes, 4) Mittelrippe, 5) Verdickungsschicht. Die Epidermiszellen sind von prismatischer Gestalt und werden durch Radialtheilung der Initialschicht des Vegetationspunctes angelegt; sie sind selbst aber noch an älteren Theilen des Laubkörpers im Stande, sich durch Radialtheilung zu vermehren. Außerdem theilen sich aber an den Seiten, den lippenförmigen Wülsten der gespaltenen Thallusspitze, die Epidermiszellen auch noch quer wie die Initialgruppe, und erzeugen dadurch eine Anzahl von

1) Sitzungsber. nat. Fr. in Berlin 1872.

Schichten ziemlich isodiametrischer Zellen, welche ich als primäre Rinde bezeichne. Von den in dieser Mittheilung »Initialgruppe« genannten Zellen des eigentlichen Vegetationspunctes erzeugen die centralen durch Quertheilung die parallelen, eng an einanderschließenden, aus regelmäßigen, langgestreckten Zellen zusammengesetzten Reihen der Mittelrippe, während die zu beiden Seiten gelegenen Urmeristem-Zellen sich zum Füllgewebe des Laubrandes entwickeln. Dem Ursprunge nach parenchymatisch, nimmt dies Gewebe durch ungleichmäßige Streckung der Zellen ein dem Schwammgewebe der Dicotylenblätter oder noch mehr dem Mark der Juncus-Halme ähnliches Aussehen an, wobei große Intercellularräume entstehen, die aber hier nicht mit Luft, sondern wie alle Intercellularräume der Fucaceen, mit Schleim erfüllt sind. [1])

Das Parenchymbündel der Mittelrippe wird rings noch von ein paar Schichten umgeben, welche zwar auch aus der Initialgruppe hervorgehen, aber wegen geringer Längsstreckung mehr Aehnlichkeit mit den Zellen der primären Rinde besitzen: ich will diese Zellen als Verdickungsschicht bezeichnen. —

Die hier kurz dargelegte histologische Zusammensetzung findet sich aber unverändert nur auf einer Strecke von etwa zwei [illegible] unterhalb der Thallusspitze: da[illegible] plicationen hinzu, die ich al[illegible] wachsthum zusammenfa[illegible] zielen, die Mittelri[illegible]

1) Um jedem M[illegible] daß ich in die[illegible] »schleimerfüll[illegible] Intercellular[illegible] natürlich [illegible] Zellen [illegible]

während der Laubrand durch Corrosion allmählig verloren geht.

Dieses secundäre Dickenwachsthum hebt damit an, daß die Zellen der Verdickungsschicht an ihren unteren Ecken zu hyphenartigen Zellreihen auswachsen, die in dem intercellularen Schleime der Verdickungsschicht und der Mittelrippe schräge nach abwärts dringen und sich bald auf das reichste verzweigen. Diese Hyphen durchwuchern besonders die Mittelrippe und nehmen nach rückwärts so enorm an Zahl und Verzweigung zu, daß bald alle Parenchymreihen durch dieselben von einander getrennt und jede von einer mehrschichtigen Hyphenscheide umgeben erscheint. In der hierdurch anschwellenden Mittelrippe verlaufen die Hyphen meist parallel den Parenchymreihen, manche aber auch schräge und transversal. Weiter rückwärts nehmen dann die Endverzweigungen der Hyphen großentheils einen senkrecht gegen die Rinde gerichteten Verlauf an um in dieser letzteren, sich zwischen die Zellen derselben einschiebend, zu endigen, wodurch ein fester Zusammenhang sämmtlicher Gewebe erzielt wird.

In den älteren Theilen wiegen die Hyphen in solchem Maße gegen die primären Parenchymreihen vor, daß die durch nachträgliche Streckung erheblich erweiterten Zellen der letzteren in vereinzelten, hier und da durch seitliche Fortsätze communicirenden Reihen eingestreut erscheinen, wodurch Bilder zu Stande kommen, wie Fig. 5 auf Taf. 36 von Kützings Phycol. gen. Die großen, eingestreuten Parenchymzellen sind hier nicht, wie Kützing meint, nachträglich durch Copulation mit einander in Verbindung getreten, sondern die sich seitlich gegen einander vorstülpenden Fortsätze dieser Zellen sind die ur

sprünglichen, durch die Bildung der schleimigen Intercellularmasse und die darin wuchernden Hyphen ausgezogenen Berührungsstellen benachbarter Parenchymreihen; der Zusammenhang der Zellen in den einzelnen Parenchymreihen wird übrigens von den Hyphen nicht unterbrochen. Die Stiele von Fucus vesiculosus besitzen an der Basis nicht selten den zehnfachen Durchmesser von der primären Mittelrippe, und dieser Zuwachs wird zum größten Theil durch die der Verdickungsschicht entsproßenen Hyphen bewirkt. Außerdem nimmt aber auch die Rinde am secundären Dickenwachsthum Theil, indem die äußersten Schichten sich spalten und radial gestellte Zellreihen erzeugen, welche an das Periderma der Phanerogamen erinnern und die ich als secundäre Rinde bezeichne; die Epidermis hat auf dieser Stufe ihre Theilbarkeit verloren, sie zerreißt daher bald und wird in einzelnen Fetzen abgeworfen, die secundäre Rinde nimmt die Außenfläche des Stieles ein; durch sie werden auch die durch Corrosion des Laubrandes entstehenden Wunden geschlossen und überwallt.

Hinsichtlich des Rhizom's ist zu bemerken, daß dasselbe ausschließlich aus Hyphen besteht ohne eingestreute Parenchymzellen, und daß die gegen die Oberfläche verlaufenden Hyphenendigungen hier eine pseudo-parenchymatische Rinde bilden.

Während die normale Verzweigung des Thallus durch Gabelung seiner Spitze vor sich geht, so findet sich an älteren, besonders an verletzten Exemplaren nicht selten eine reichliche Bildung von Adventivästen. Ich fand diese Adventiväste immer nur an den Rippen oder doch in der Nähe derselben, an den Stielen und an

dem Rhizom; an Stellen, wo das Laub verletzt wurde, brechen sie nicht selten zahlreich aus der dort Callus-artig anschwellenden Mittelrippe hervor, am dichtesten bei einander stehend, wenn auch meist nur als Kümmerlinge, findet man sie an der Rhizomscheibe, deren Rand oft hunderte solcher kleinen adventiven Triebe entspringen. Diese Triebe sind anfangs keulenförmig, mit trichterförmig eingesenktem Bildungspunct, der erst später bei Ausbreitung der Thallusanlage zum Laubkörper sich zur Horizontalspalte streckt. Schnitte durch ein derartiges, adventive Aeste producirendes Rhizom, liefern reichliche Bilder verschiedener Entwicklungsstadien derselben, und lehren, daß sie ausnahmslos endogenen Ursprungs sind, mehr weniger tief im Hyphengeflecht des Rhizoms entstehen und erst nach Durchbrechung der pseudo-parenchymatischen Rinde desselben an die Oberfläche gelangen. Ueber die Entstehung und die ersten Entwickelungsstufen erhält man durch Schnitte keine, wohl aber durch Maceration und Zerzupfen des Gewebes vollständige Auskunft. Nach Behandlung mit Salzsäure gelingt es nämlich leicht mit der Nadel unter der Präparirloupe das Hyphengeflecht zu lockern, aus einander zu ziehen und die jungen und jüngsten Anlagen der endogenadventiven Aeste frei zu legen. Durch derartige Beobachtungen ergiebt sich, daß die Adventiväste ihren Ursprung in einer End- oder Gliederzelle eines Hyphenfadens nehmen, welche zuerst mit dichterem Plasma sich füllt, sich dann in mehre, 3 bis 5, ziemlich isodiametrische Zellen theilt, die durch Spaltung sich in zwei Zellreihen zerlegen, von denen die untere zu langen, mit denen des Mutter-Rhizoms sich verflechtenden Hyphen auswächst, während aus der oberen die

eigentliche Zweiganlage hervorgeht. Durch weitere Theilungen ergänzen sich beide kurze Zellreihen zu zwei kleinen, im Umfange ungefähr kreisförmigen Platten, von denen die Zellen der unteren, der Basalplatte, zu Hyphen auswachsen, welche den Zusammenhang mit dem Muttergewebe herstellen, während die obere, die Urmeristemplatte, sich ganz wie die Initialschicht im Bildungspunkt eines entwickelten Thallus verhält. Diese Kreisscheibe wird bald zu einer Halbkugel, indem die centralen Zellen schneller wachsen, als die peripherischen und durch Quertheilung Parenchym-Reihen einleiten, während die Basis durch Längstheilung der Zellen ihren Umfang erweitert. Erst später findet eine Umgestaltung des zuerst halbkuglichen Bildungspunctes der jungen Anlage zu einem Trichter statt, indem das Wachsthum am Scheitel im Verhältniß zu den Randparthien sich verlangsamt; aber erst lange nach Durchbrechung der Rhizom-Rinde entwickelt sich die Vegetationsspitze bei überhaupt entwicklungsfähigen Aesten aus der Trichterform in die des Spaltes, und von da an geht der flächenförmige Laubkörper aus dem Bildungspuncte hervor. Der unterste Theil des gemeinsamen Stils adventiver Thallusäste ist also von vorne herein cyklisch-gerundet und wird diese Form nicht erst durch Abstoßung des Laubrandes bewirkt. — Daß der Gang der ersten Entwicklung aus dem Embryo ein durchaus ähnlicher sei, daß das Rhizom von vorne herein aus Hyphen hervorgeht, der Thallus sich den adventiven Neubildungen gleich verhält, das dürfte bereits aus Thuret's Abbildungen resultiren. Eine andere Art der Entwickelung adventiver Aeste *habe ich nicht* wahrgenommen, und daß die *Bildung an der* Mittelrippe des Laubkörpers und

in der Nähe derselben ebenfalls endogen und aus den Hyphen erfolgt, ist unzweifelhaft, wenn sich auch der Entwicklungsgang nicht so lückenlos verfolgen ließ, wie im Rhizom. Stets geht den Adventivästen des Laubkörpers die Bildung eines callusartigen, dicht mit Reservestoffen, besonders Oeltropfen,[1]) erfüllten Hyphengeflechts voraus, dem die einzelnen Anlagen entspringen.

Von besonderen Organen des Thallus ist noch der Luftblasen zu gedenken und der Fasergrübchen. Die Luftblasen, welche dem Fucus vesiculosus nicht selten ganz fehlen, sind die einzigen lufterfüllten Intercellularräume der Pflanze und darum bemerkenswerth, daß sie nirgends mit der athmosphärischen Luft communiciren, sondern allseitig von Zellgewebe und intercellularem Schleim begrenzt werden. Demgemäß soll der Inhalt nach Rosanoff aus reinem Stickstoff bestehen. Die Luftblasen gehören dem Füllgewebe des Laubrandes an, entstehen durch Auseinanderweichen desselben und Ansammeln von Luft im Schleim; die Blasenwände gehen aus der Rinde hervor.

Die Fasergrübchen sind eigenthümliche Gebilde. Ihre biologische Bedeutung besteht zweifelsohne darin, daß die langen Büschel der Sproßfäden, wie die Wurzelhaare bei den Phanerogamen, geeignet sind, die endosmotisch thätige Oberfläche des Thallus zu erweitern; dabei ist zu bemerken, daß sie einer sonst normalen Form von F. vesiculosus, die ich aus der Nordsee besitze, gänzlich fehlen. Die Fasergrübchen entstehen an den lippenförmigen Rändern des Spalts der Thallusspitze, und zwar als Intercellular-

1) Auch in den Chlorophyllkörpern findet man Oeltröpfchen, keine Stärkekörner.

gänge, indem erst einige Epidermiszellen, dann darunter gelegene Rinderzellen auseinander weichen und einem schleimerfüllten Intercellularraume Platz gewähren, der sich am Grunde bald urnenartig erweitert und dessen Wänden die von Kützing als Sproßfäden bezeichneten Trichome entspringen. An älteren Laubkörpern verschwinden diese lang aus den Fasergrübchen hervorragenden Sproßfäden, dafür gehen neue, dicht an einander liegende Zellreihen aus dem Grunde des Fasergrübchen hervor, den Hohlraum desselben erfüllend. In diesem nachträglichen Verschluss-Gewebe der Fasergrübchen, welches immer ganz normal auftritt, glaubte Kützing irrthümlich die erste Anlage adventiver Zweige zu erblicken.

Indem ich mit Eichler der Ansicht bin, daß die einzige brauchbare Definition der Phanerogamen-Blüthe »ein zur geschlechtlichen Reproduction umgebildetes Sproßende« lautet, vermag ich auch für die zu geschlechtlicher Reproduction metamorphosirten Thallus-Spitzen und Zweige der Fucaceen keinen anderen Terminus zu finden, als »Blüthe«.

Die Metamorphose der Thallusspitzen von F. vesiculosus beschränkt sich auf eine Anschwellung, lichtere Färbung, geringfügige histologische Abweichungen, und die Entwicklung der dicht bei einander liegenden Conceptakeln. Diese Conceptakeln, an der Oberfläche mündende Höhlungen, welche entweder Antheridien oder Oogonien bergen, sind den Fasergrübchen der rein vegetativen Theile des Thallus homologe Gebilde; die Oogonien sind kurze, metamorphosirte Sproßfäden, die Antheridien metamorphosirte Aeste verzweigter Sproßfäden. Diese morphologische Gleichwerthigkeit von Conceptakeln und Fasergrübchen

wird schon durch einen Vergleich der erwachsenen Organe außer Frage gestellt, findet aber seine vollgültige Bestätigung in der Entwicklungsgeschichte, indem bis zum Heranwachsen der Oogonien und Antheridien Fasergrübchen und Conceptakeln nicht von einander zu unterscheiden sind; auch die letzteren entstehen an den Böschungen der Thallus-Spitze als intercellulare Canäle, indem erst einige benachbarte Epidermiszellen, dann darunter gelegene Rindenzellen auseinanderweichen, wobei die Epidermiszellen aber nur einen engen Canal zwischen sich lassen, während der untere, in der Rinde gelegene Theil des Intercellularraums zu einer großen, mehr weniger kuglichen Höhlung sich erweitert, deren Wänden die Geschlechts-Trichome entspringen.

Die hier für Fucus vesiculosus kurz skizzirten Verhältnisse habe ich an den Haupttypen der großen Familie der Fucaceen, sowie den Laminarieen und Sporochneen vergleichend erforscht und werde darüber in einer demnächst an einem andern Orte zu veröffentlichenden, ausführlichen Berichte Rechenschaft ablegen. Hier sei nur noch soviel hervorgehoben, daß, während das Scheitelwachsthum erhebliche Abweichungen darbietet, (so z. B. baut sich der Thallus von Halidrys, Halerica, Cystosira, Sargassum durch Segmentirung einer dreiseitig-pyramidalen Scheitelzelle auf), während in der äußeren Gliederung der verschiedenen Gattungen, eine continuirliche Reihe von den einfachsten Thallomen bis zu vollendeten Sproßbildungen sich kund thut, sich das secundäre Dickenwachsthum der Stämme überall nach demselben Schema vollzieht und nur mit quantitativen Abstufungen, wie sie ja auch in der Bildung des Holzrings bei einjährigen Dicotylen vorkommen. Bei Pycnophycus sisymbrioides z. B. fand ich

wiesen und eine eingehendere histologische Bearbeitung der Florideen verheißen, ein Umstand, der mich veranlaßte, die Florideen von meinen eigenen Untersuchungen auszuschließen.

Wenn somit das Vorkommen von Hyphengewebe neben dem gewöhnlichen Parenchym für den Thallus der complicirter gebauten Algen allgemein zu sein scheint, so gewinnt als Gegenstück dazu die kürzliche Mittheilung von Kny über das Wachsthum des Thallus von Lichina ein besonderes Interesse, indem daraus hervorzugehen scheint, daß die selbständig fortwachsende Rinde doch vielleicht als wirkliches Parenchym aufgefaßt werden muß,[1]) und dürfte eine sorgfältige Entwicklungsgeschichte sowohl des Lichenen-Thallus als des Thallus der größeren Pilze ein ähnliches Verhältniß als weit verbreitet ergeben, das Vorkommen des Pseudo-Parenchyms aber beträchtlich einschränken, wenn auch die Existenz desselben unzweifelhaft ist, auch z. B. am Rhizom von Fucus nachgewiesen wurde.

Daß übrigens auch das Parenchym der höchsten Gewächse mit dem Gewebe der Pilze Berührungspunkte anderer Art besitzt, darauf habe ich bereits vor längerer Zeit durch Vergleichung der Phanerogamen-Wurzel mit dem Spitzenwachsthum von Rhizomorpha aufmerksam gemacht.

Ueber die Wirkung einer schwachen Säure auf das Salz einer stärkeren Säure.

Von

H. Hübner u. H. Wiesinger.

Die Frage nach dem Zustand mehrerer Verbindungen *in einer Lösung* ist schon von Berg-

1) *Was allerdings ursprünglich durch Verwachsung paralleler Hyphen entstand.*

Berthollet, von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus und seitdem sehr oft erörtert worden.

In der Auffassung dieser Frage stehen sich zwei Ansichten gegenüber, die man in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen kann.

Stillschweigend angenommen, oder doch für die meisten Fälle ausreichend erachtet, wird sehr allgemein die Ansicht, daß sich bei chemischen Vorgängen stets die Bestandtheile, welche die stärksten Anziehungen zu einander haben verbinden. Daher, nach dieser Ansicht, eine starke Base und eine starke Säure im Verhältniß ihrer Mischungsgewichte gemischt, sich vollständig und allein verbinden, mag noch eine schwächere Säure oder schwächere Base anwesend sein oder nicht. Diese Auffassung bedingt somit, daß eine Lösung einer schwachen Säure, eine starke Säure, auch nicht zum kleinsten Theil, aus einer Salzlösung verdrängen kann.

Nach der zweiten Ansicht entstehen, wenn im einfachsten Fall drei Bestandtheile (z. B. zwei Säuren und eine Base) als Lösungen gemischt werden, unter allen Umständen, alle möglichen Verbindungen, aber in sehr verschiedenem Verhältniß; wenn sich nicht einer der Bestandtheile als Gas oder feste Verbindung der Einwirkung der anderen Bestandtheile entzieht.

Fragt man welche Entscheidung der Versuch zwischen diesen Ansichten getroffen hat, so kommt man zu dem Schluß, daß die vorliegenden Versuche noch kein endgültiges Urtheil zulassen. Die Untersuchung einer Lösung, ohne die angeführten Ausnahmefälle des fraglichen Gesetzes zu berühren, macht viele Schwierigkeiten.

Man hat man von unsicheren, vieldeutigen, gewichen Beobachtungen und kleinen Verab, die zur Erörterung dieser Frage nicht

dürfen herangezogen werden und vermeidet man vorläufig auch die Wärmeverhältnisse bei chemischen Umsetzungen zur Entscheidung der Frage anzurufen, da die Wärme so vielseitig in ihren Leistungen ist, daß ihr Antheil an einem Hergang in allen seinen Richtungen sehr schwer festzustellen ist; so müssen, neben sehr vielen anderen und theilweise sehr beachtenswerthen gleichartigen Versuchen, hauptsächlich vier Versuchsreihen berücksichtigt werden.

Diese vier Versuchsreihen sind schon von A. Bettendorff (Zeitschrift für Chemie 1866, 641), unserer Ansicht nach zutreffend erörtert worden. Bettendorff zeigt, daß unzweifelhaft die, als Beweise für die zweite (Berthollet'sche Ansicht angeführten Versuche von Graham (Ann. Chem. 121, 24) und die von Gerland (Pogg. Ann. 124, 179), aber auch die Versuche von v. Than (B. d. Akad. z. Wien 1865, 65) weder für die eine noch für die andere Anschauung beweisend sind. Bettendorff giebt dann eine kurze Versuchsreihe über das Verhalten des Lichts gegen gewisse Lösungen, aus welcher er die Gültigkeit der ersten (Bergmann'schen) Ansicht ableitet.

Diese, von Bettendorff ausgeführte, freilich nicht reiche Anzahl von Versuchen ist so überzeugend, daß man sich entschließen mußte die erste Ansicht als die richtige oder doch wahrscheinlichste anzuerkennen.

Da nun diese wichtigen Versuche von Bettendorff nicht zahlreich und umfassend sind, so versuchten wir auf einem ganz anderen Wege eine Bestätigung seiner Versuche zu geben. Wir benutzten dazu ein Verfahren welches, wie wir später bemerkten, sehr ähnlich dem von Berthelot und Jungfleisch (Compt. rend. 69, 338, 1869) angewandten ist, welches diese Forscher hauptsächlich nicht zum gleichen Zweck, sondern

Untersuchung der Theilung der Stoffe zwischen zwei Lösungsmittel gebrauchten. Einige auf unsere Frage hinzielende Versuche von Berthelot und L. de Saint Martin (Compt. rend. 69, 664. 1869), die sich an die erstgenannten Versuche anschließen, sind nur angedeutet und nicht zweckmäßig geleitet, konnten daher keine Entscheidung geben.

Wir stellten uns zunächst die Frage, kann eine gelöste Säure eine stärkere aus einer Salzlösung austreiben? Die Versuche zur Beantwortung dieser Frage wurden in folgender Art angestellt.

Wir wählten die Benzoësäure und die stärkere Nitrobenzoësäure, da sich diese Säuren soweit als möglich, nur durch den Grad der Neigung Metall gegen Wasserstoff einzutauschen unterscheiden, und sich beide genügend leicht in verschiedenen Lösungsmitteln lösen. Ferner sind beide Säuren einbasisch und sehr gleichartig gebaut und leicht scharf von einander und von ihren Salzen zu trennen und leicht zu unterscheiden.

Die stärkere Säure, die Nitrobenzoësäure, wurde in ein sehr beständiges Salz übergeführt. Bei den Versuchen mußte natürlich jede Abscheidung eines Bestandtheils der Lösungen in festem Zustand und jede Verflüchtigung aus der Lösung sehr sorgfältig vermieden werden.

Bringt man nitrobenzoësaures Baryum und freie Benzoësäure mit sehr viel mehr Wasser als zur Lösung nöthig ist, zusammen, erhitzt das Gemisch bis zur völligen Lösung des Salzes und der Säure auf etwa 80° C. und läßt dann erkalten bis auf 14—17°, so enthält die Lösung nicht mehr nitrobenzoësaures Baryum und freie [illegible]ure allein, sondern es ist eine Umsetzung [illegible]gangen, infolge deren wir nun ein [illegible]on nitrobenzoësaurem Barium, freier

Nitrobenzoësäure, Benzoësäure und höchst wahrscheinlich benzoësaurem Baryum erhalten. Wir haben auf folgende Art zunächst die frei gewordene Nitrobenzoësäure nachgewiesen. Mit Chloroform oder Benzol, welche beide, freie Nitrobenzoësäure und Benzoësäure leicht lösen, wurde die Lösung und zwar mit vier reinen Mengen Chloroform oder Benzol nach einander wiederholt in der Kälte durchgeschüttelt, die nicht wäßrige Schicht jedesmal mit dem Heber abgezogen, diese Lösung abdestellirt und die so erhaltene freie Säure einer näheren Prüfung unterzogen. Bei dem ersten qualitativen Versuch, welcher angestellt wurde, erhielten wir auf die beschriebene Weise ein Säuregemisch vom Schmelzpunct 125—131°. Die auf die gewöhnliche Art durch Glühen mit Natrium angestellte Prüfung auf Stickstoff in diesem Gemisch ergab einen reichlichen Niederschlag von Berliner Blau. Die Abscheidung von Nitrobenzoësäure war also nachgewiesen. Der Versuch wurde nun sorgfältiger wiederholt.

I. Nitrobenzoësaures Baryum wurde zunächst dargestellt aus reiner Metanitrobenzoësäure vom Schmelzpunct 141° mit Barythydrat in wässriger Lösung und zwar wurde letzteres in geringem Ueberschuß zugesetzt bis zur deutlich alkalischen Reaction, so daß freie Säure nicht mehr vorhanden sein konnte. Das erhaltene Salz wurde mehremal unkrystallisirt und zur Prüfung seiner Reinheit, eine bestimmte abgewogene Menge desselben durch Erhitzen auf 180—200° entwässert und der Analyse unterworfen.

I. 0,756 gr. wasserfr. Salz gab mit Schwefelsäure abgedampft 0.3737 $BaSO_4$=0.2197 Ba:

II.0,9167 gr.Salz gaben bei 180°:0,1218 gr. H_2O ab.

III.0,6924 — — — — — :0,0919 — — —

	ber.	gef. I.
$(C_6H_4NO_2COO)_2$	=332—70.79%	
Ba	=137—29.21	29.06%
	469 100.00.	

	ber.	gef. II.	gef. III.
$(C_6H_4.NO_2.COO)_2Ba$	=469—86.7		
$+4H_2O$	=72—13.3	13,29;	13,27
	541—100.		

Das Salz wurde entwässert zu den Versuchen angewandt.

II. Die Benzoësäure wurde mehrmals umkrystallisirt, so dass sie genau den Schmelzpunct 121° zeigte und getrocknet.

III. Das Chloroform wurde durch Schütteln mit Wasser vom Alkohol befreit und dann, um ihm eine beigemischte Salzsäure zu nehmen, längere Zeit mit Kalihydrat geschüttelt.

IV. Das Benzol, welches beim zweiten und dritten Quant. Versuch als Lösungsmittel der freien Säure benutzt wurde, siedete bei 182—184°.

Die Nitrobenzoësäure und die Benzoësäure sind beide im Benzol leicht löslich, vollständig unlöslich, dagegen erwies sich das nitrobenzoësaure Baryum im Benzol. Um dies festzustellen, wurde eine kleine Menge dieses Salzes mit Benzol gekocht, die Flüssigkeit filtrirt und das erhaltene Filtrat mit Wasser durchgeschüttelt. Dasselbe zeigte auf Zusatz von Schwefelsäure keine Spur von Trübung durch schwefelsaures Baryum.

Iter quantitativer Versuch.

0.502 gr. wasserfreies nitrobenzoësaures Baryum wurden mit 1.1815 gr. Benzoësäure, also

mit der Menge, die nöthig gewesen wäre, um das benzoësaure Baryumsalz mit dem Baryum des nitrobenzoësauren Baryums zu bilden, zusammen gebracht und in eine großen Kochflasche in heißem Wasser gelöst und die Lösung bis auf 14—17° erkalten gelassen. Dann wurde die freie Säure, wie oben beschrieben, wiederholt vermittelst Chloroform ausgezogen, letzteres abdestillirt und aus dem Säuregemisch etwa 20 Stunden lang die Benzoësäure durch Wasserdampf von der Nitrobenzoësäure abgetrieben. Der in einer Platinschale nach dem Abdampfen des Wassers bleibende unflüchtige Säurerückstand betrug 0.2341 gr. fast reiner Nitrobenzoësäure = 19.81%, der im Bariumsalz enthaltenen Säure. Nitrobenzoësaures Baryum oder benzoësaures Baryum war in dem Rückstande nicht enthalten, da die Lösung desselben auf Zusatz von Schwefelsäure vollständig klar blieb.

Zur schärferen Erkennung der erhaltenen Nitrobenzoësäure wurde durch kochen mit kohlensaurem Baryum das Baryumsalz derselben gebildet. Man erhielt die schönen farblosen Nadeln desselben, [das Benzoësaure Baryum krystallisirt in großen glänzenden Blättern]. Außerdem zeigte auch der Schmelzpunkt der Säure (141°) auf das sicherste, daß man es mit reiner Nitrobenzoësäure zu thun hatte.

Ein IIter quantitativer Versuch

lieferte für den ersten völlige Bestätigung seiner Richtigkeit. Derselbe verlief ganz in der oben erwähnten Weise, nur wurde diesmal anstatt des Chloroforms Benzol zum Ausschütteln angewandt.

2.2272 gr. wasserfr. Salz wurden mit 1.1386 gr. Benzoësäure behandelt. Man erhielt nach dem Ausschütteln der Säuren, Abdampfen des

Benzols und Vertreibung der Benzoësäure 0.261 gr. freie Nitrobenzoësäure, die sich ebenfalls durch genaue Prüfung frei von nitrobenzoësaurem Baryum erwies. 0.261 gr. sind gleich 16.456% der im Baryumsalz enthaltenen Nitrobenzoësäure. Die abgeschiedene Nitrobenzoësäure wurde wieder in das Baryumsalz übergeführt und dies analysirt.

0,1493 gaben 0,0640 $BaSO_4$=0,0377 Ba

		berechnet	gefunden
$(C_6H_4.NO_2.COO)_2+4H_2O$	=	404—74,68	
+ Ba	=	137—25,32	25,25
		541—100,00.	

IIIter quantitativer Versuch.

1,8733 gr. nitrobenzoësaures Baryum u. 6 Molecule Benzoësäure (2,53466 gr.) gaben, genau wie im 2. Versuch behandelt, sogar 0,4379 gr. oder 28,153 Proc. der in dem Salz vorhandenen Nitrobenzoësäure.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich zunächst mit Sicherheit, die nach dem Angeführten überraschende Thatsache, daß eine schwache Säure eine stärkere in Lösungen zu einem Theil austreiben kann, ein Ergebniß, das nach den Versuchen von Bettendorff nicht zu erwarten war. Zweitens erscheint es nach dem 3. Versuch nicht unwahrscheinlich, daß die Menge der abgeschiedenen stärkeren Säure von der Menge der vorhandenen schwächeren Säure abhängig ist.

Neue in mancher Hinsicht noch schärfer durchgeführte Versuche, müssen nun die vielen Fragen, die sich an diese Beobachtungen anknüpfen, beantworten.

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

7. April. № 10. 1875.

Universität.

Se. Majestät der Kaiser und König haben dem Professor Dr. Lazarus Fuchs die nachgesuchte Entlassung aus dem diesseitigen Staatsdienste vom 1. April d. J. ab in Gnaden zu ertheilen geruht.

Professor Fuchs hat einen Ruf als ordentlicher Professor der Mathematik an die Universität Heidelberg angenommen.

Der bisherige Inspector der Thierarzneischule Dr. ph. L. Luelfing ist in den Ruhestand versetzt worden.

Indem wir hiermit die eine zeitlang unterbliebenen Mittheilungen über die Universität wieder aufnehmen, durch welche die Gelehrten Anzeigen auch als eine Chronik der Universität dienen sollten und welche bis zum Jahre 1863 auch von den Gelehrten Anzeigen von ihrem Anfang an und seit der Mitte des Jahres 1845 in diesen Nachrichten von der G. A. Universität und der k. Gesellschaft der Wissenschaften regelmäßig gebracht sind, welche lediglich zu dem Zwecke eingerichtet wurden, um zugleich für die Anzeigen und für die Nachrichten von der Uni-

versität und der k. Societät einen größeren Raum zu gewinnen, stellen wir in dem Folgenden die seit Mitte 1863 in dem Personalbestand der Universität vorgekommenen Veränderungen so wie einige sonstige Nachrichten über die Universität übersichtlich zusammen, um die darüber fortan wieder regelmäßig zu bringenden Nachrichten mit den früheren in Verbindung zu bringen.

I. Durch den Tod sind während dieser Zeit von Mitte 1863 bis Ostern 1875 aus dem akademischen Lehrkörper geschieden:

9. August 1863. Dr. th. u. ph. Joh. Georg Reiche, ordentlicher Professor in der theologischen Facultät und Consistorial-Rath, nach langen Leiden an einem chronischen Herzübel, geboren zu Lese bei Nienburg, 7. April 1794. R. erhielt seine Schulbildung zu Bremen, studirte von Michaelis 1812 bis Ostern 1816 zu Göttingen, wurde dann Hauslehrer zu Lüne, Ostern 1817 Lehrer am Gymnasium zu Celle, kehrte Michaelis 1818 nach Göttingen zurück, wurde Repetent in der theolog. Facultät und erhielt 29. Sept. 1821 die philosophische Doctorwürde. Nach einer Reise als Hofmeister durch Frankreich, Italien u. s. w. in den Jahren 1822 und 1823, trat er hier Ostern 1824 als Privatdocent auf und wurde 25. Mai 1827 zum außerordentlichen, 22. Juni 1835 zum ordentlichen Professor in der theologischen Facultät und 1837 von der theolog. Facultät in Kiel zum Doctor der Theologie ernannt. — Wenn auch eine Reihe von Jahren hindurch seine Lehrthätigkeit nur noch eine ziemlich beschränkte gewesen, so hat er doch mit unverdrossenem Eifer gelehrte Arbeiten, insbesondere seine kritischen Untersuchungen über die neutestamentlichen Schriften

gesetzt und an seinem Theile geholfen unserer ologischen Facultät den Ruf einer durch gründ- e Gelehrsamkeit ausgezeichneten Körperschaft rhalten. Mit großer Treue und praktischem chick widmete er sich dabei mehreren ihm über- genen Nebenämtern, insbesondere der Di- ion der Professoren-Witwen-Casse und der tel des Waisenhauses.

24. März 1864. Dr. phil. W. Bessel, atdocent in der philosophischen Facultät, dem er nur eine kurze Zeit einer regeren nschaftlichen Thätigkeit sich hinzugeben ocht, darauf aber durch langes Siechthum ver- rt worden, seine Gaben im akademischen fe zu erproben.

3. Mai 1864. Dr. med. Rudolf Wagner, tlicher Professor in der medicinischen Fa- und Hofrath, nach langen Leiden im noch vollendeten 59. Lebensjahre, durch dessen lie Wissenschaft den vielseitigsten Forscher, niversität einen berühmten Lehrer, und litglieder derselben den geistreichsten und haftesten Collegen verloren. S. seinen log aus der Feder seines ältesten Sohnes Dr. Adolf Wagner in diesen Nachrichten S. 375 ff.

. Juli 1864. Dr. ph. H. M. Melford, an der Universität, geb. 22. Novbr. 1787 slau, wurde hier 1832 Lehrer der neueren en und 1834 Lector der englischen Sprache. bis in sein hohes Alter sehr rüstig und im Unterrichte und der Herausgabe von ichtsbüchern gewesen von denen einige roße Verbreitung gefunden haben.

August 1864. Dr. med. A. Murray, *r am zoologisch-zootomischen* Institute, *eich er nicht zu den* Lehrern der Uni-

versität gehörte, doch wegen seiner langjährigen treuen Beihülfe bei der Ordnung und Beaufsichtigung der zoologischen und der ethnographischen Sammlung des akademischen Museums auch die dankbare Anerkennung der Universität erworben hat. Einige Lebensnachrichten über ihn s. Nachrichten von der G. A. Universität und der k. Gesellschaft der Wissenschaften 1866 S. 18.

Zu Anfang des Wintersemesters $18^{65}/_{66}$ Dr. med. G. L. Thiry, Privatdocent in der medicinischen Facultät, promovierte hier am 21. Mai 1862, wurde Michaelis 1864 Assistent am physiologischen Institut und Privatdocent in der medicin. Facultät und starb in seiner Vaterstadt Freiburg i. Br.

5. April 1866. Dr. ph. Friedr. Gottfr. Rettig, Pastor prim. an der St. Johanniskirche hieselbst und General-Superintendent des Fürstenthums Göttingen, der seit dem Jahre 1843 im Auftrage der Regierung, wie seine Vorgänger hier Vorlesungen über Katechetik und katechetische Uebungen unter Anschluss an die ordentlichen Professuren der theologischen Facultät für Studierende hielt.

28. April 1866. Lic. th. u. Dr. ph. Fr. Aug. Holzhausen, über ein Menschenalter Privatdocent in der theologischen Facultät, geb. 1802 zu Greußen in Schwarzburg-Sondershausen, vorgebildet auf dem Gymnasium zu Gotha, studierte hier von Michaelis 1822 bis 1825, wo er den theologischen Preis gewann, was ihn veranlaßte, in die akademische Carriere einzutreten. Von 1827 bis 1830 war er Mitglied des Repetentencol-
wurde 15. Nov. 1828 Dr. der Philoso-
15. Sept. 1832 Licentiat der Theologie,
obgleich mehr und mehr vereinsamt

und vorzüglich literarischen Arbeiten sich hingebend, doch bis kurz vor seinem Tode, der in seiner Heimath erfolgte, auch treu in seiner akademischen Thätigkeit ausgeharrt, obgleich sie ihm die Versprechungen, welche sie ihm beim Eintritt zu machen schien, in keiner Weise erfüllt hatte.

20. Juli 1866. Dr. ph. Georg Friedr. Bernhard Riemann, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, geboren in dem Dorfe Breselenz in der Nähe von Dannenberg im Lüneburgischen, wo sein Vater Pastor war, am 17. September 1826, gestorben in Selasca bei Intra am Lago Maggiore, wohin er sich schon vor einiger Zeit zurückgezogen hatte, um Heilung von dem Brustleiden zu suchen, dem er noch nicht 40 Jahre alt erlag. S. seinen Nekrolog von Prof. Schering in den „Nachrichten" 1867 S. 305 ff., wozu wir nur noch hinzufügen, daß R. am 16. December 1851 in Göttingen zum Dr. ph. promoviert wurde, hier Michaelis 1854 als Privatdocent in der philosophischen Facultät auftrat, 1857 zum außerordentlichen Professor in derselben Facultät und 1859 an Dirichlet's Stelle zum ordentlichen Professor für das Fach der höheren Mathematik ernannt und in demselben Jahre auch zum ordentlichen Mitgliede für die mathematische Classe der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt wurde, der er als Assessor schon seit 1856 angehört hatte.

Im Wintersemester $18^{67}/_{68}$ Dr. ph. Heinr. Albert Lion, Privatdocent in der philosophischen Facultät, geboren 18. Aug. 1796 zu Bamberg, wurde 25. Febr. 1818 in Leipzig Doctor und 1819 hier Privatdocent für das Fach der Philologie, hatte sich jedoch, da er bei seiner großen Familie Nebenerwerb, besonders durch

Correcturen, die er auch lange Zeit nebst der A... fertigung von Registern u. dgl. für die G. G... Anzeigen besorgt hat, suchen mußte, seit lan... schon als Docent und zuletzt wegen Kränklic... keit auch schon einige Zeit vor seinem Tod... aus Göttingen zurückziehen müssen.

3. Februar 1869. Dr. th. und Dr. ph. Aug. Heinrich Ritter, Geheimer Hofrath und ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, geboren 21. November 1791 zu Zerbst, studierte 1811—15 zu Halle, Göttingen und Berlin Theologie und Philosophie. Von dem Feldzuge nach Frankreich, den er 1813 als Freiwilliger mitgemacht hatte, zurückgekehrt, widmete er sich nun ausschließlich der Philosophie, promovierte 9. Juli 1817 in Halle und habilitierte sich 1817 in Berlin in der philosophischen Facultät, wo er 1824 außerordentlicher Professor wurde. Im Jahre 1835 nahm er, da ihm durch die ausschließliche Begünstigung der Hegel'schen Philosophie in Preußen jede Aussicht auf Beförderung genommen war, einen Ruf nach Kiel an, von wo er 1837 nach Göttingen an Wendt's Stelle als ordentlicher Professor der Philosophie und außerordentliches Mitglied der Honorenfacultät mit Beilegung des Hofraths-Charakters berufen ward, wo er von Michaelis dieses Jahres an 31 Jahre lang in musterhaftester Pflichttreue und mit segensreichstem Erfolge als akademischer Lehrer gewirkt und dabei auch noch die Muße gefunden hat nicht allein seine große Geschichte der Philosophie, „die Aufgabe seines Lebens" fortzusetzen und zu vollenden, sondern derselben auch noch mehrere größere theils systematisch-, theils historisch-philosophische Werke folgen zu lassen und sich auch sehr fleißig an den Gelehrten Anzeigen zu betheiligen, die von ihm manche auch durch selbständige wissenschaft-

liche Erörterungen werthvolle Anzeigen enthalten. J. J. 1841 ward ihm bei der 3. Secularfeier der Einführung der Reformation in Halle die theologische Doctorwürde ertheilt, 1851 wurde er zum ordentlichen Mitgliede der k. Gesellschaft der Wissenschaft erwählt, und 1855 zum Geheimen Hofrath ernannt. Nur wenige Wochen vor seinem Hinscheiden wurde er durch sein, von zur Altersschwäche hinzugetretenem Blasenkatarrh verursachtes Krankenlager in seinen Arbeiten unterbrochen, bis dahin hatte er mit gewohnter Energie seine Vorlesungen gehalten, wenn auch freilich zuletzt nicht mehr mit der vollen alten Rüstigkeit, die aber erst im letzten Jahre seines Lebens merklich abgenommen hatte. Geistig blieb er aber auch da noch so thätig, daß er noch kurze Zeit vor seinem Tode eine größere Arbeit (Ueber das Böse und seine Folgen) vollenden und von derselben noch auf dem Sterbebette in den schmerzensfreieren Stunden die ersten Druckbogen selbst revidieren konnte. Ritter, der bei aller hingebenden Arbeit doch auch für den geselligen Verkehr Zeit zu erübrigen wußte, genoß hier in seltenem Grade allgemeine Verehrung und Liebe.

28. März 1869. Dr. ph. Christoph Heinr. Friedr. Bialloblotzky, Privatdocent in der philos. Facultät, geboren am 9. April 1799 zu Pattensen bei Hannover, studierte seit Ostern 1818 Theologie zu Göttingen, ward daselbst Ostern 1821 Repetent, 1822 Doctor der Philosophie und Privatdocent in der theologischen Facultät und 1824 Gehülfsprediger an der St. Johanniskirche, wurde dann aber wegen zu eifriger Betheiligung an verschiedenen damals zuerst aufkommenden freien christlichen Vereinen veranlaßt, seine hiesige Stellung aufzugeben und

Correcturen, die er auch lange Zeit nebst der Anfertigung von Registern u. dgl. für die G. Gel. Anzeigen besorgt hat, suchen mußte, seit lange schon als Docent und zuletzt wegen Kränklichkeit auch schon einige Zeit vor seinem Tode aus Göttingen zurückziehen müssen.

3. Februar 1869. Dr. th. und Dr. ph. Aug. Heinrich Ritter, Geheimer Hofrath und ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, geboren 21. November 1791 zu Zerbst, studierte 1811—15 zu Halle, Göttingen und Berlin Theologie und Philosophie. Von dem Feldzuge nach Frankreich, den er 1813 als Freiwilliger mitgemacht hatte, zurückgekehrt, widmete er sich nun ausschließlich der Philosophie, promovierte 9. Juli 1817 in Halle und habilitierte sich 1817 in Berlin in der philosophischen Facultät, wo er 1824 außerordentlicher Professor wurde. Im Jahre 1835 nahm er, da ihm durch die ausschließliche Begünstigung der Hegel'schen Philosophie in Preußen jede Aussicht auf Beförderung genommen war, einen Ruf nach Kiel an, von wo er 1837 nach Göttingen an Wendt's Stelle als ordentlicher Professor der Philosophie und außerordentliches Mitglied der Honorenfacultät mit Beilegung des Hofraths-Charakters berufen ward, wo er von Michaelis dieses Jahres an 31 Jahre lang in musterhaftester Pflichttreue und mit segensreichstem Erfolge als akademischer Lehrer gewirkt und dabei auch noch die Muße gefunden hat nicht allein seine große Geschichte der Philosophie, „die Aufgabe seines Lebens" fortzusetzen und zu vollenden, sondern derselben auch noch mehrere größere theils systematisch-, theils historisch-philosophische Werke folgen zu lassen und sich auch sehr fleißig an den Gelehrten Anzeigen zu betheiligen, die von ihm manche auch durch selbständige wissenschaft-

liche Erörterungen werthvolle Anzeigen enthalten. J. J. 1841 ward ihm bei der 3. Secularfeier der Einführung der Reformation in Halle die theologische Doctorwürde ertheilt, 1851 wurde er zum ordentlichen Mitgliede der k. Gesellschaft der Wissenschaft erwählt, und 1855 zum Geheimen Hofrath ernannt. Nur wenige Wochen vor seinem Hinscheiden wurde er durch sein, von zur Altersschwäche hinzugetretenem Blasenkatarrh verursachtes Krankenlager in seinen Arbeiten unterbrochen, bis dahin hatte er mit gewohnter Energie seine Vorlesungen gehalten, wenn auch freilich zuletzt nicht mehr mit der vollen alten Rüstigkeit, die aber erst im letzten Jahre seines Lebens merklich abgenommen hatte. Geistig blieb er aber auch da noch so thätig, daß er noch kurze Zeit vor seinem Tode eine größere Arbeit (Ueber das Böse und seine Folgen) vollenden und von derselben noch auf dem Sterbebette in den schmerzensfreieren Stunden die ersten Druckbogen selbst revidieren konnte. Ritter, der bei aller hingebenden Arbeit doch auch für den geselligen Verkehr Zeit zu erübrigen wußte, genoß hier in seltenem Grade allgemeine Verehrung und Liebe.

28. März 1869. Dr. ph. Christoph Heinr. Friedr. Bialloblotzky, Privatdocent in der philos. Facultät, geboren am 9. April 1799 zu Pattensen bei Hannover, studierte seit Ostern 1818 Theologie zu Göttingen, ward daselbst Ostern 1821 Repetent, 1822 Doctor der Philosophie und Privatdocent in der theologischen Facultät und 1824 Gehülfsprediger an der St. Johanniskirche, wurde dann aber wegen zu eifriger Betheiligung an verschiedenen damals zuerst aufkommenden freien christlichen Vereinen veranlaßt, seine hiesige Stellung aufzugeben und

er zum Ordinarius ernannt und 1855 von der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu ihrem ordentlichen Mitgliede erwählt.

25. Januar 1870. Dr. med. Wilhelm Keferstein, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät und Vorstand des zoologisch-zootomischen Instituts, geb. 7. Januar 1833 zu Winsen an der Luhe im Lüneburgischen, besuchte von seinem 10. bis 16. Jahre das Johanneum in Lüneburg und darnach die Polytechnische Schule zu Hannover, die er Michaelis 1852 verließ um in Göttingen Medicin zu studiren, wo er, nachdem er in seinem ersten Semester das Maturitätsexamen abgelegt hatte, am 4. Juni 1856 zum Dr. med. promoviert wurde. Im Herbst desselben Jahres ging er, um seine Studien noch fortzusetzen, nach Berlin und erhielt, nachdem er im September des folgenden Jahres nach Göttingen zurückgekehrt war und dort als Assistent beim physiologisch-zootomischen Institute angestellt worden, im Februar 1858 die venia legendi in der medicinischen Facultät für die Fächer der Physiologie und vergleichenden Anatomie. Im August 1859 erhielt er Urlaub und zugleich einen Reisebeitrag vom Universitäts-Curatorium zu einer wissenschaftlichen Reise nach den Küsten des mittelländischen Meeres, auf der er die längste Zeit in Neapel und Messina verweilte, hauptsächlich um dort in Gemeinschaft mit einem jüngeren Freunde, dem stud. med. Ehlers, seinem jetzigen Nachfolger hieselbst, der sich ihm angeschlossen hatte, selbstständige Untersuchungen an wirbellosen Seethieren anzustellen. Zu Pfingsten 1860 hierher zurückgekehrt, nahm er seine Vorlesungen wieder auf und wurde das *Jahr darnach* im März zum außerordentlichen *Professor in* der philosophischen Facultät und

Conservator der zoologisch-zootomischen Sammlung und im Jahre 1868 um Ostern zum ordentlichen Professor ernannt, nachdem er schon 1861 Assessor und 1866 ordentliches Mitglied für die physikalische Classe der k. Gesellschaft der Wissenschaften geworden. K. hat noch dreimal größere wissenschaftliche Reisen nach Frankreich, Holland und Skandinavien ausgeführt, auf welchen er jedesmal längere Zeit an der Seeküste sich aufhielt, um seine zoologischen Untersuchungen fortzusetzen und für das Museum zu sammeln und zugleich um seine allmählich schon schwankend gewordene Gesundheit zu befestigen. Leider wurde der letzte Zweck nur unvollkommen erreicht. Nach seiner Rückkehr von der letzten Reise im Jahre 1867, auf welcher er 9 Wochen in St. Malo verweilt hatte, verschlimmerte sich sein Brustleiden, dem er nach langem schweren Leiden erlag, bald so rasch, daß er seine bis dahin mit großem Eifer und vielem Erfolg gehaltenen Vorlesungen aufgeben mußte. Dagegen ist die wissenschaftliche Ausbeute dieser Reisen bedeutend gewesen, wie seine darauf gegründeten zahlreichen, in diesen Nachrichten und in den Verhandlungen der k. Gesellschaft der Wissenschaften veröffentlichten Abhandlungen bezeugen.

16. October 1870. Dr. ph. Ernst Moller, außerordentlicher Professor in der philos. Facultät, geb. den 7. April 1808 zu Diepholz, erhielt seinen ersten Unterricht in einem Pfarrhause auf dem Lande und im Gymnasium zu Nienburg und besuchte darauf noch $1^1/_2$ Jahre das Andreanum in Hildesheim, von welchem er 1827 nach Göttingen ging um Theologie zu *studiren, welches Studium* er aber nach 2 Jah*ren mit dem der Philosophie* und Naturwissen-

schaft vertauschte. Nachdem er nach beendigter Studienzeit bei einem längeren Aufenthalte in Dresden durch den Verkehr mit den Lehrern des Blochmann'schen Instituts sich mit der Pädagogik der Privatinstitute zu befreunden angefangen hatte, übernahm er, nachdem er in Jena die philosophische Doctorwürde erworben hatte, Neujahr 1832 eine Lehrerstelle an dem Zipf'schen Institute zu Hanau, und übersiedelte nach dem Tode des Prof. Zipf mit einem Theile der Zöglinge nach Weinheim in das Bender'sche Institut, von wo er 1837 einem Rufe an die protestantische Cantonsschule in Chur folgte. Im Jahre 1850 nahm er eine Lehrerstelle an der Schwertfeger'schen höheren Töchterschule in Göttingen an, wo er dann auch nachdem er sich nostrificirt hatte, 1855 die venia legendi in der philosophischen Facultät für das Fach der Pädagogik erhielt, 1859 zum Assessor der philosophischen Facultät und 1868 zum außerordentlichen Professor ernannt wurde.

13. Januar 1871. Dr. ph. L. Adolf Cohn, Privatdocent in der philosophischen Facultät, geboren zu Breslau den 22. Mai 1834, seit dem Sommersemester 1858 hier für das Fach der Geschichte und Paläographie habilitiert und obgleich unter schweren körperlichen Gebrechen leidend, bis zu seinem Tode wissenschaftlich sehr thätig.

6. März 1871. Dr. ph. Georg Bayung Scato Lantzius-Beninga, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, geboren 12. August 1815 auf dem Gute seines Vaters zu Stickelkamp in Ostfriesland, besuchte die Schule in Norden, machte dann die Lehrzeit eines Apothekers durch und ging darauf auf die

polytechnische Schule in Hannover. Von 1840 bis 1844 studierte er in Göttingen und Berlin Botanik, promovierte in Göttingen Ostern 1844 u. habilitierte sich zwei Jahre darauf hier als Privatdocent in der philosophischen Facultät. Im Jahre 1849 wurde er Assessor dieser Facultät, 1850 Assistent am Universitäts-Herbarium und 1869 zum außerordentlichen Professor ernannt.

Lantzius-Beninga, sowie Moller und Cohn, die innerhalb eines halben Jahres der Universität durch den Tod entrissen wurden, haben hier in uneigennütziger Hingabe an ihren Beruf, und in anspruchlosem Auftreten ihre Lebensbahn vollendet und sich, obgleich ihre akademische Wirksamkeit nur eine beschränkte geblieben, doch ein ehrendes und liebevolles Andenken bei ihren Schülern so wie bei Allen, die mit ihnen in nähere Berührung gekommen, gesichert.

6. Juni 1871. Dr. ph. Wilhelm Wicke, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät für das Fach der Agriculturchemie und Vorstand der landwirthschaftlichen Abtheilung des chemischen Laboratoriums, geboren 13. Februar 1822 zu Oldenburg, wo er den ersten Unterricht von seinem Vater, damals Oberlehrer an der Stadtknabenschule, und später auf dem Gymnasium empfing. Schon 1837 verließ er jedoch, da er das Lehrerfach zu seinem Lebensberuf erwählt hatte, das Gymnasium um in das Schullehrer-Seminar zu Oldenburg einzutreten, in welchem er auch den dreijährigen Lehrercursus durchmachte, worauf er als Lehrer zuerst in Abbehausen in Budjadingen und ein Jahr darauf an der Stadtmädchenschule in Oldenburg angestellt wurde. In dieser Lehrerthätigkeit blieb er auch bis 1848, wo er auf seinen Wunsch, sich für das Lehrfach noch weiter auszubilden,

einen Urlaub erhielt und in das Carolinum zu Braunschweig eintrat. Hier wurde er für das Studium der Naturwissenschaften und insbesondere der Chemie gewonnen und um sich diesem Studium ganz zu widmen, bezog er Ostern 1850 die Universität Göttingen. Schon nach einem Aufenthalt von anderthalb Jahren konnte er hier den philosophischen Doctorgrad erwerben und, von seinem Hauptlehrer Wöhler als dritter (Privat-) Assistent am chemischen Laboratorium angestellt, in eine Thätigkeit eintreten, durch die er für Göttingen gewonnen wurde. Michaelis 1853 trat er auch als Privatdocent in der philos. Facultät auf, erhielt dann nach Städeler's Abgang die Leitung der im Wintersemester $18^{53}/_{54}$ selbstständig abgezweigten landwirthschaftlichen Abtheilung des chemischen Laboratoriums, der er von nun an mit dem größten Eifer und Erfolge seine Thätigkeit gewidmet hat, bis etwa ein halbes Jahr vor seinem Ende ein Herzleiden ihn an das Krankenlager fesselte. Im Sommer 1857 wurde er zum außerordentlichen und 1863 zum ordentlichen Professor in der philos. Facultät für das Fach der Agriculturchemie und 1859 zum Assessor der k. Gesellschaft der Wissenschaften ernannt. (Weitere Nachrichten über sein Leben und insbesondere über seine Verdienste um die Landwirthschaft und die Erweckung wissenschaftlichen Sinnes unter den hier studierenden Landwirthen s. in den Protocollen des Provinzial-Landwirthschafts-Vereins Göttingen-Grubenhagen, Jahresbericht für 1871 und in dem hannoverschen Journal für Landwirthschaft Jahrgang 1871.)

7. October 1871. Dr. jur. F. B. Grefe, *Obergerichts*-Anwalt und langjähriger Privat*docent in der* juristischen Facultät, geb. 13.

April 1799 zu Drispenstedt im Hildesheim'schen, studierte von 1819—1822 in Göttingen und habilitierte sich daselbst nachdem er in die Advocatencarriere eingetreten, bald nach seiner Promotion am 25. October 1828 als Privatdocent für das Fach des Hannoverschen Landes-Rechts. Als gründlicher Kenner desselben wurde ihm nach der Entlassung der sieben Professoren im Jahre 1837 die Führung eines diese betreffenden Rechtsstreites anvertraut, der die Theilnahme der Universitäts-Angehörigen längere Zeit in hohem Grade in Anspruch nahm. Später mußte die Thätigkeit des Docenten, zumal auch die besonderen hannoverschen Verhältnisse in Göttingen von jeher wenig Beachtung gefunden, der eines vielbeschäftigten und angesehenen Rechtsanwalts weichen, so daß G. den akademischen Kreisen mehr und mehr entfremdet wurde.

23. April 1872. Dr. ph. F. L. A. Schweiger, ordentlicher Professor in der philos. Facultät und Bibliothekar an der Universitäts-Bibliothek, geb. zu Braunschweig den 29. März 1803, kam Michaelis 1838 von der Bibliothek zu Wolfenbüttel, wo er mehrere Jahre hindurch neben Schönemann in amtlicher Thätigkeit beschäftigt gewesen, als Bibliotheks-Secretär nach Göttingen, ward 1845 nach dem Tode Benecke's und dem Eintritt des Hofrath Hoeck in dessen Stelle zum Unterbibliothekar und 1858 zum Bibliothekar befördert. Im Jahr 1854 ward er auch zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät ernannt, wodurch ihm aber nur ein Ehrenamt übertragen wurde, da er durch seine bibliothekarische Thätigkeit ganz in Anspruch *genommen wurde*, wie er denn auch *während eines Zeitraumes* von fast 34 Jahren *seine ganze Zeit und* Kraft unserer Bibliothek

zugewandt und in einer scharf begrenzten Berufsstellung sich in rastlosem Fleiße und umsichtiger Arbeit bewährt hat.

5. Nov. 1872. Dr. ph. Adolf Ellissen, Bibliotheks-Secretär, geboren den 14. März 1815 zu Gartow im Lüneburgischen, besuchte von 1829 bis 1832 das protestantische Gymnasium in Hildesheim, studierte in Göttingen seit 1832 zuerst Medicin, dann Literatur und Sprachwissenschaft, welche Studien er bis 1837 in Berlin und Paris fortsetzte, von wo aus er 1837—1838 eine Reise nach Griechenland unternahm, wo er sich vorzüglich auch mit dem Studium der neugriechischen Sprache und Literatur beschäftigte. Nach seiner Rückkehr lebte er erst in Münden und Göttingen, dann in der Nähe dieser Stadt in Harste, wo er eine Erziehungsanstalt unternahm, was er aber bald wieder aufgab und nach Göttingen zurückkehrte, wo er 1846 Hülfsarbeiter an der Bibliothek wurde und ganz seinen Studien lebte, bis die politischen Bewegungen von 1848 ihn in eine sehr rege politische Thätigkeit hineinzogen, durch die er auch allgemein bekannt geworden ist, die jedoch trotz seiner an den Tag gelegten demokratischen Tendenzen die Regierung nicht abhielt, ihn durch Gewährung einer festen Anstellung i. J. 1852 als Bibliotheks-Secretär in Göttingen zu halten. E. hat nicht eigentlich dem Lehrkörper der Universität angehört, stand jedoch mit derselben durch persönliche Beziehungen und eine rege auch durch eine fleißige Betheiligung an den Gel. Anzeigen bezeugte literarische Thätigkeit in enger Verbindung und hat sich auch die Anerkennung der Universität vorzüglich dadurch erworben, daß er i. J. 1850 durch seinen großen Einfluß in der 2. Hannoverschen Kammer, der

er von 1849 bis 1855 als Mitglied angehörte und 1854 auch präsidirte, es durchsetzte, daß der Bibliothek ein jährlicher Zuschuß aus Landesmitteln von 3000 Thaler zur Anschaffung von Büchern bewilligt wurde. Nachdem er noch einmal im Jahre 1867 seine öffentliche politische Thätigkeit als Mitglied des Norddeutschen Reichstages wieder aufgenommen, zog er sich aus dem politischen Leben mehr zurück und widmete sich vorzugsweise seinem bibliothekarischen Amte in welchem er, immer zuvorkommend und unermüdlich zu freundlicher Hülfe in der Benutzung der Schätze unserer Bibliothek bereit, sich in hohem Grade die dankbare Anerkennung aller Derjenigen erworben hat, welche den hohen Werth der althergebrachten liberalen Verwaltung unserer Bibliothek als eines vornehmlich akademischen Instituts für die Förderung der gelehrten Arbeiten und Studien auf der Georgia Augusta zu würdigen wissen.

7. November 1872. Dr. ph. Rud. Friedr. Alfred Clebsch, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät und d. Z. Prorector der Universität, an einer einen sehr rapiden Verlauf nehmenden Diphteritis, von welcher er nach einer nach Berlin wegen eines an ihn nach Wien ergangenen Rufes eiligst ausgeführten Reise befallen war, geb. zu Königsberg 19 Januar 1833. S. Lebensnachrichten über ihn von seinem Freunde und Fachgenossen C. Neumann in diesen Nachrichten 1872 S. 550, denen wir nur noch hinzufügen, daß Clebsch zu Michaelis 1868 von Gießen, an Riemann's Stelle als ordentlicher Professor für das Fach der höheren Mathematik nach Göttingen berufen, hier am 10. October beeidigt und in demselben Jahre auch zum ordentlichen Mitgliede der k. Gesellschaft der

Wissenschaften erwählt wurde, der er schon seit 1864 als Correspondent angehört hatte. Sein feierliches Begräbnis auf Veranstaltung der Universität fand am 11. November statt unter Betheiligung aller Lehrer der Universität, der gesammten Zahl der Studierenden und einer nicht geringen Anzahl von Bürgern. In Clebsch ist in Göttingen zum erstenmale ein Prorector gestorben, indem der im Jahre 1772 ebenfalls während der Zeitdauer seines Protectorats verstorbene Geh. Justizrath Ayrer einige Tage vor seinem Tode das Prorectorat noch dem derzeitigen Exprorector Geh. Justizrath Pütter übergeben hatte.

18. November 1872. Dr. th. und ph. Georg Christian Rud. Matthäi, außerordentlicher Professor in der theologischen Facultät, geboren 28. September 1798 zu Hameln, studierte in Göttingen von Ostern 1817 bis Michaelis 1819 und in Halle bis Ostern 1820, wurde darauf Colloborator, dann Conrector am Gymnasium zu Verden und erwarb darauf hier am 11. März 1823 die philosophische Doctorwürde und die venia legendi in der theologischen Facultät. In seiner Docentencarriere von Anfang an vorzüglich auch durch eigene Schuld auf falsche Bahn gerathen, war er trotz nicht unbedeutender geistiger Gaben und vieler Gelehrsamkeit fast schon ganz verkümmert, als er nicht lange nachdem ihm von der Universität Königsberg die Würde eines Doctors der Theologie ertheilt worden, unter dem Curatorium des Dr. Meyer zum außerordentlichen Professor in der theologischen Facultät ernannt wurde. In den letzten Jahren seines Lebens, wo auch anhaltende Kränklichkeit hinzukam, mußte er auf jede akademische Thätigkeit verzichten und stand überhaupt schon lange Zeit

so vereinsamt und fast außerhalb jeder collegialischen Gemeinschaft da, daß er einer großen Anzahl der jüngeren Collegen ganz unbekannt geblieben ist.

1. Januar 1873. Dr. jur. Wilhelm Theodor Kraut, ordentlicher Professor der Rechte und Geheimer Justizrath, geboren zu Lüneburg 15. März 1800, studierte, auf den Gymnasien seiner Vaterstadt und zu Gotha vorbereitet, seit 1819 zu Göttingen und von 1820 bis Michaelis 1821 zu Berlin, von wo er nach Göttingen zurückkehrte, hier 10. August 1822 promovierte, und um Michaelis desselben Jahres als Privatdocent in der jurist. Facultät auftrat. Am 1. Juli 1828 wurde er zum außerordentlichen, 21. Januar 1816 zum ordentlichen Professor, i. J. 1843 zum Hofrath und 1870 zum Geheimen Justizrath ernannt. Kraut ist Göttingen treu geblieben und hat das Glück genossen bis in sein hohes Alter mit großer Rüstigkeit seiner akademischen und literarischen Thätigkeit leben zu können, in welchen er sich eben so wie sonst in akademischen Aemtern immer und überall in ehrenwerther Treue bewährt hat. Erst in den letzten Lebensjahren wurde er öfters durch Kränklichkeit in seinen Vorlesungen unterbrochen, doch hat er dieselben zuletzt bis zu Anfang der Weihnachtsferien, während welcher er nach einem Krankenlager von nur wenigen Tagen an einem rasch entwickelten Nierenleiden starb, fortsetzen können.

12. April 1873. Dr. jur. Wilh. Franz Gottlieb Francke, ordentlicher Professor der Rechte und Geheimer Justizrath, geb. 26. Juli 1803 zu Lüneburg, besuchte zuerst 1816—1820 die Schule seiner Vaterstadt, darauf 1820—1821 das Carolinum zu Braunschweig und studierte seit

Ostern 1821 in Göttingen, wo er 4. August 1824 zum Dr. jur. promoviert wurde und zu Ostern 1825 als Privatdocent in der juristischen Facultät sich habilitierte. An demselben Tage mit seinem Landsmann Kraut 1. Juli 1828 zum außerordentlichen Professor ernannt, folgte er Ostern 1831 einem Rufe als ordentlicher Professor und Oberappellations-Rath nach Jena, von wo er nach Mühlenbruch's Tode 1844 als ordentlicher Professor der Rechte unter Ernennung zum Hofrath nach Göttingen zurückberufen wurde, wo er bis in sein letztes Lebensjahr trotz schwerer Leiden, von dem sein Haus heimgesucht worden, frisch und freudig mit unermüdetem Eifer seinem Berufe lebte. Erst nach dem Schlusse des Sommersemesters 1872 wurde er durch ein schmerzvolles Leiden, welches auch durch eine schwere chirurgische Operation nur in seinem Fortschritt aufgehalten, nicht hatte geheilt werden können, verhindert das Katheder zu besteigen, nachdem er in dem vorhergehenden Semester noch trotz seines schon angefangenen Leidens, (Zungenkrebs), seine Vorlesung in gewohnter Energie und Pünktlichkeit hatte zu Ende bringen können.

13. April 1874. Dr. jur. Georg Julius Ribbentrop, ordentlicher Professor der Rechte und Geheimer Justizrath; geboren zu Bremerlehe 2. Mai 1798, empfing seine Schulbildung zu Stade, Braunschweig und Cassel, studierte vom Jahr 1814 an zu Göttingen und Berlin und erhielt 25. Sept. 1819 in Göttingen die Doctorwürde. Michaelis 1820 trat er hier als Privatdocent auf, wurde 26. April 1823 zum außerordentlichen und 25. Februar 1832 zum ordentlichen Professor der Rechte, im Jahre 1844 zugleich mit Francke zum Hofrath und 1854 zum

Geheimen Justiz-Rath ernannt. — R., einer der ältesten Mitglieder des Lehrkörpers hing, unverheirathet geblieben, seiner Georgia Augusta mit treuer warmer Liebe an, der sein ganzes Leben gehörte und sein unermüdliches Streben gegolten hat. Er erfreute sich in noch viel höherem Grade als sein Freund Kraut bis in sein hohes Alter vollkommener geistiger und körperlicher Rüstigkeit, und mit so wahrhaft jugendlicher Lebendigkeit hatte er wieder die Vorlesungen des Wintersemesters zu Ende gebracht, daß man hoffen durfte, es seien ihm noch Jahre rüstiger Thätigkeit beschieden, als er, ohne vorhergegangene Krankheit plötzlich und sanft aus dem Leben abgerufen wurde. In den Herzen tausender dankbarer Schüler wird das Andenken an den trefflichen Lehrer, in dem Geiste Aller, welche mit ihm in Berührung kamen, die Erinnerung an den Mann voll warmer lebendiger Theilnahme, seltener Aufopferungsfähigkeit und unerschütterlicher Treue fortleben.

20. März 1875. Dr. jur. u. ph. Albert Theodor van Krieken, Privatdocent in der juristischen Facultät, geboren im Haag 27. August 1850, erhielt seine wissenschaftliche Vorbereitung, da die nach einer in seinem dritten Lebensjahre überstandenen Brustkrankheit zurückgebliebene Zartheit seiner Constitution den Besuch eines Gymnasiums nicht erlaubte, durch Privatunterricht, bezog, nachdem er 1869 auf der Universität Leyden seine Maturitätsprüfung bestanden und dort immatriculirt worden, zu Michaelis die Universität Heidelberg um die Rechte zu studiren, wo er auch nach beendigten Studien im Frühjahre 1872 den juristischen und das Jahr darauf den philosophischen Doctorgrad erwarb, nachdem er in der Zwischenzeit

zur weiteren Ausbildung noch die Akademie zu Bern besucht hatte. Im Wintersemester $18^{73}/_{74}$ begab er sich nach Göttingen um die venia legendi zu erwerben und trat hier Ostern 1874 als Privatdocent auf. Nur ein Semester ist es dem jungen Gelehrten, dessen namentlich auch durch literarische Arbeiten schon bezeugtes ungewöhnliches Talent zu den größten Erwartungen für die Wissenschaft berechtigte, vergönnt gewesen, sich dem akademischen Berufe hinzugeben. Zu Ende der Weihnachtsferien, die er zum Besuche seiner Braut in Mainz verlebt hatte, im Begriff nach Göttingen zurückzukehren, wurde er dort von einer heftigen Lungenentzündung befallen, durch welche eine im Keim vorhandene Tuberculose rasch sich entwickelte, der er nach elf traurigen Leidenswochen erlag.

II. Entlassen, versetzt oder aus dem Lehrerkreis ausgetreten sind:

Michaelis 1863 [1]) Dr. jur. Fdr. Mommsen, ordentlicher Professor in der juristischen Facultät, gab seine hier erworbene, bedeutende und ihm lieb gewordene akademische Thätigkeit auf, um nach der Befreiung Schleswigs von der dänischen Herrschaft seinem Vaterlande seine Dienste zur Verfügung zu stellen. — Dr. ph. A. Conze, Privatdocent in der philosophischen Facultät, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor der Archäologie an die Universität Halle.

Ostern 1864. Lic. theol. u. Dr. ph. Herm. Schultz, Privatdocent in der theologischen Facultät und Dr. jur. Gust. Hartmann, Privatdocent in der jurist. Facultät wurden beide als

1) Unter Michaelis u. Ostern sind auch Diejenigen aufgeführt, welche kurz vor dieser Zeit und im Laufe des darauf folgenden Semesters abgegangen sind.

außerordentl. Professoren an die Universität Basel berufen. — Dr. ph. Theod. Nöldeke, Privatdocent in der philosophischen Facultät ging als außerordentlicher Professor nach Kiel.

Michaelis 1864. Dr. ph. O. E. Meyer, Privatdocent in der philosophischen Facultät, folgte einem Rufe als außerordentlicher Professor an die Universität Breslau. — Dr. ph. Heinr. von Stein, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, trat als Gouverneur des dritten Sohnes des Großherzogs von Mecklenburg-Schwerin in den Dienst dieses Fürsten.

Ostern 1865. Dr. ph. Aug. Husemann, Privatdocent in der philosophischen Facultät, folgte einem Rufe nach Chur in der Schweiz und Dr. ph. W. Dittenberger, Privatdocent in der philosophischen Facultät, nahm eine Lehrerstelle am k. Joachimsthalschen Gymnasium zu Berlin an.

Michaelis 1865. Dr. ph. Leo Meyer, außerordentlicher Professor in der philos. Facultät, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor nach Dorpat und Dr. jur. Ernst Meyer, Privatdocent in der jur. Facultät, übersiedelte nach Berlin.

Ostern 1866. Dr. ph. H. Weber, erst kurz vorher als Privatdocent in der philos. Facultät habilitiert, übernahm eine Stelle als Lehrer der Physik am Polytechnicum in Braunschweig; — Dr. ph. K. Pape, Privatdocent in der philosoph. Facultät, folgte einem Rufe an die landwirthschaftlichen Akademie zu Proskau in Schlesien. — Dr. jur. C. L. von Bar, nahm einen Ruf als ordentlicher Professor des Criminalrechts und des Civilprozesses an die Universität Rostock an; — Dr. ph. Friedr. Beilstein, außerordentlicher Professor in der philos. Facultät, folgte einem ehrenvollen Ruf nach St. Petersburg; — Dr. ph. Wilh. Vischer, *Privat*docent in der philosoph.

Facultät, übernahm die Stelle eines Bibliothekars in seiner Vaterstadt Basel. — Neujahr 1867. Dr. jur. V. A. H. Pernice, außerordentlicher Professor in der jurist. Facultät, erhielt die nachgesuchte Entlassung.

Ostern 1867. Dr. ph. Th. Merz, Privatdocent in der philos. Facultät, gab aus Gesundheitsrücksichten die Lehrerthätigkeit auf. — Dr. ph. J. Thomae, Privatdocent in der ph. Facultät, übersiedelte nach Halle. — Dr. jur. und phil. C. Hilse, Privatdocent in der jurist. Facultät, trat aus, da seine erloschene venia legendi nicht erneuert ward. — Während des folgenden Sommersemesters ward Dr. jur. Jac. Maxen, außerordentlicher Professor in der jur. Facultät, der als Lehrer des Kronprinzen Ernst August schon längere Zeit mit Urlaub von Göttingen abwesend gewesen, und nach Einverleibung des Königreichs Hannover nach Göttingen nicht zurückgekehrt war, wurde von seinem Amte suspendirt.

Michaelis 1867. Dr. ph. W. Hampe, Privatdocent in der philos. Facultät, folgte einem Rufe an die Bergakademie zu Clausthal; — Dr. ph. H. L. Buff, Privatdocent in der philos. Facultät, nahm, nachdem er schon mehrere Semester mit Urlaub von hier abwesend gewesen, eine Stelle als Professor der Chemie am Polytechnicum in Prag an, wo er vor zwei Jahren gestorben ist; — Dr. ph. H. Ewald, ordentlicher Professor in der philos. Facultät, schied, da er den neuen Huldigungseid nicht leistete, aus seiner bisherigen Stellung aus, behielt aber noch das Recht Vorlesungen an der Universität zu halten, welches ihm im Wintersemester 1868/69 aber auch entzogen ward; — Dr. jur. Emil Hermann, ordentlicher Professor in der jurist. Facultät und Geheimer Justiz-Rath, folgte einem ehrenvollen Rufe an

Universität zu Heidelberg.

Ostern 1868. Dr. ph. Sigurd Abel, Privatdocent in der philos. Facultät, ward zum ordentlichen Professor der Geschichte in Marburg ernannt; — Lic. th. Klostermann, Privatdocent in der theol. Facultät, zum ordentlichen Professor der Theologie in Kiel ernannt.

Michaelis 1868. Dr. ph. Ernst Curtius, ordentlicher Professor in der philos. Facultät, nach Berlin versetzt; — Dr. ph. Teichmüller, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, folgte einem Rufe nach Basel. — Dr. med. W. L. Küneke, Privatdocent in der medicin. Facultät und Assistentsarzt im Entbindunghause, nahm die Stelle eines Arztes am Entbindungshause in Celle an; — Dr. ph. H. E. Rob. Selenka, Assistent am zoologisch-zootomischen Institut, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor an die Universität Leyden.

Ostern 1869. Dr. med. E. Ehlers, Privatdocent in der medicin. Facultät und Prosector an der Anatomie, hat einen Ruf als ordentlicher Professor nach Erlangen angenommen; — Drs. ph. Carl Hattendorf, A. Leskien u. O. Benndorf, Privatdocenten in der philos. Facultät, von denen der erstere unter Vorbehalt der venia legendi an die höhere Realschule zu Hannover überging, der zweite einem Rufe nach Jena und der letzte einem Rufe nach Zürich folgte. — Dr. jur. Jac. Maxen, außerordentlicher Professor in der jurist. Facultät, durch Erkenntnis des k. Disciplinarhofes v. 20. März 1869 aus dem Dienste entlassen. (s. oben.)

Michaelis 1869. Dr. jur. Bremer, außerordentlicher Professor in der juristischen Facultät, zum ordentlichen Professor in Marburg ernannt; — Dr. ph. G. F. Meyer ging als Lehrer der Mathematik an die Gewerbeschule zu Mem-

mingen. — Dr. ph. Rud. Fittig, außerordentlicher Professor in der philos. Facultät, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor der Chemie an die Universität Tübingen.

Ostern 1870. Dr. jur. Rud. Schlesinger, außerordentlicher Professor in der jurist. Facultät, zum ordentlichen Professor in Marburg ernannt, erhielt aber, bevor er dort eintrat, einen Ruf an das Oberappellations-Gericht in Lübeck und nahm diesen an.

Michaelis 1870. Dr. jur. Rud. Sohm, außerordentlicher Professor in der jurist. Facultät, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor nach Freiburg i. Br.; — Dr. ph. Fr. Kohlrausch, außerordentlicher Professor in der philosoph. Facultät, ging als ordentlicher Professor nach Zürich;—Dr. jur. R. John, ordentlicher Professor in der jurist. Facultät, folgte einem Rufe an das Oberappellations-Gericht zu Lübeck; — Lic. th. R. Schmidt, Privatdocent in der theol. Facultät, ging als Lehrer an das Gymnasium zu Rostock.

Ostern 1871. Dr. theol. Fr. Geß, ordentlicher Professor in der theologischen Facultät, an die Universität Breslau versetzt; — Dr. med. C. Schweigger, außerordentlicher Professor in der medicin. Facultät, ging nach Berlin als ordentlicher Professor und dirigirender Arzt der Abtheilung für Augenkranke an der k. Charité.

Ostern 1872. Dr. ph. Aug. Rich. Zöpffel, Repetent in der theol. Facultät, zum außerordentlichen Professor der Theologie an der Universität zu Straßburg ernannt.

Michaelis 1872. Lic. theol. Jul. Wellhausen, Privatdocent in der theol. Facultät, zum ordentlichen Professor in Greifswald ernannt; — Dr. med. F. Merkel, Privatdocent in der medicin. Facultät und Prosector an der Anato-

mie, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor nach Rostock; — Dr.ph. G. Hoffmann, Privatdocent in der philos. Facultät, zum ordentlichen Professor in Kiel ernannt; — Dr. ph. F. Klein, Privatdocent in der phil. Facultät, folgte einem Rufe als ordentlicher Professor nach Erlangen; — Dr. ph. C. Claus, ordentlicher Professor in der phil. Facultät, folgt einem Rufe an die Universität zu Wien; — Dr. ph. O. Hirschfeld, Privatdocent in der phil. Facultät, folgte einem solchen nach Prag; — Dr. ph. H. Grenacher, Privatdocent in der phil. Facultät, zum Professor an der Forst-Akademie in Münden ernannt; — Dr. ph. P. Wagner, Privatdocent in der philos. Facultät, und Assistent in der landwirthschaftlichen Abtheilung des chemischen Laboratoriums, ging als Vorstand der landwirthschaftlichen Versuchs-Station nach Darmstadt; — Dr. ph. Joh. Reinke, Privatdocent in der phil. Facultät u. Assistent beim Universitäts-Herbarium übersiedelte nach Bonn.

Ostern 1873. Dr. phil. Ph. Zöller, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, folgte, nachdem er erst seit einem Jahre als Professor der Agriculturchemie hier thätig gewesen, einem Rufe an die Hochschule für Bodencultur zu Wien; — Dr. jur. L. Enneccerus, außerordentl. Professor in der jurist. Facultät, zum Ordinarius in Marburg ernannt; — Dr. phil. F. Matz, Privatdocent in der philos. Facultät, zum außerordentlichen Professor in Halle ernannt; — Dr. ph. M. Bauer, Privatdocent in der philos. Facultät, übersiedelte nach Berlin.

Michaelis 1873. Dr. jur. E. Bierling, Privatdocent in der jur. Facultät, zum ordentlichen Professor an der Universität Greifswald ernannt; — Dr. ph. C. Stumpf, als ordentlicher Professor *der Philosophie* an die Universität

Würzburg berufen; — Dr. ph. Alfred Stern, Privatdocent in der philos. Facultät, folgt einem Rufe als außerordentlicher Professor der Geschichte nach Bern; — Dr. ph. Friedr. Neesen, Privatdocent in der philos. Facultät, Assistent am physikalischen Cabinet hat die Stelle eines Assistenten in Berlin angenommen.

Ostern 1874. Dr. ph. B. Minnegerode, Privatdocent in der philosoph. Facultät, zum außerordentlichen Professor der Mathematik in Greifswald ernannt; — Dr. ph. L. H. Friedburg, Privatdocent in der philosophischen Facultät und Assistent am allgemeinen chemischen Laboratorium, übernahm die Assistentenstelle am chemischen Laboratorium der Universität in Berlin.

Ostern 1875. Dr. ph. A. Voß, Privatdocent in der philosoph. Facultät, ging als Professor der Mathematik an das Polytechnicum in Darmstadt.

III. Eingetreten in die Lehrerthätigkeit hier durch Habilitation, Berufung und Versetzung von anderen Universitäten, und durch Ernennung.

A) Als Privatdocenten haben die venia legendi erhalten:

a) In der theologischen Facultät.

Ostern 1865. Lic. theol. A. Klostermann aus Steinhude im Bückeburgschen, für das Fach der exegetischen und historischen Theologie.

Ostern 1868. Lic. theol. Th. Zahn aus Mörs, für das Fach der exegetischen und historischen Theologie.

Michaelis 1868. Lic. th. R. Schmidt aus Waren in Mecklenburg-Schwerin, für das Fach der exegetischen und historischen Theologie.

Michaelis 1870. Lic. th. Joh. Wellhausen aus Hameln, für das Fach der alttestamentlichen Theologie.

Ostern 1873. Lic. theol. B. Duhm aus Bingum in Ostfriesland, für Exegese des Alten und Neuen Testaments.

b) In der juristischen Facultät.

Michaelis 1863. Dr. jur. C. Ludw. v. Bar aus Hannover, Gerichts-Assesor und Hülfsrichter beim Obergericht in Göttingen, für Strafrecht und Prozeß.

Michaelis 1866. Dr. jur. Rud. Sohm aus Rostock, für deutsches Recht und deutsche Rechtsgeschichte.

Ostern 1867. Dr. jur. u. phil. C. Hilse aus Schmiedeberg, für Preußisches Landrecht.

Ostern 1870. Dr. jur. Carl Ziebarth aus Heiligenstadt, Obergerichts-Rath in Göttingen, für Landwirthschaftsrecht und Preußisches Landrecht; — Dr. jur. L. Enneccerus aus Neustadt bei Hannover, für römisches Recht.

Ostern 1872. Dr. jur. Ernst Bierling aus Zittau im Königreich Sachsen, für Kirchenrecht und Strafrecht.

Ostern 1874. Dr. jur. Alb. van Krieken aus Holland, für Allgemeines Staatsrecht und Rechtsphilosophie.

c) In der medicinischen Facultät.

Michaelis 1863. Dr. med. Ernst Ehlers aus Lüneburg, Prosector an der Anatomie, für Zoologie, vergleichende Anatomie und menschliche Anatomie.

Michaelis 1864. Dr. med. L. Thiry aus Freiburg i. Br., Assistent am physiologischen Institut, für Anatomie und Physiologie.

Ostern 1865. Dr. med. Th. Husemann, aus Schwalenburg in Lippe Detmold, für Pharmakologie und Toxikologie.

Michaelis 1865. Dr. med. W. Marmé aus Greifswald, für das Fach der Materia medica.

Ostern 1870. Dr. med. Fr. Merkel aus

Nürnberg, Prosector an der Anatomie hieselbst, für Anatomie und Histologie.

Ostern 1872. Dr. med. Jul. Rosenbach aus Göttingen, für Chirurgie; — Dr. med. J. Hartwig aus Dörverden im Herzogth. Verden, für Gynäkologie.

Ostern 1873. Dr. med. von Brunn aus Zschorno, Kr. Sorau N/L., Profsector an der Anatomie, für das Fach der Anatomie.

d) In der philosophischen Facultät.

Michaelis 1863. Dr. ph. Aug. Husemann aus Stolzenau, für das Fach der Pharmacie; Dr. ph. R. Usinger aus Nienburg, für Geschichte.

Ostern 1864. Dr. ph. H. L. Buff aus Siegen, nachdem er schon mehrere Jahre Assistent bei Hofmann in London und darauf mit ungünstigem Erfolge in der chemischen Industrie beschäftigt gewesen, für Chemie; Dr. ph. C. Hattendorf aus Hannover, für Mathematik.

Michaelis 1864. Dr. ph. J. Dede, K. Ruß. Collegienrath und Lector a. D. in Dorpat, für das Fach der allgemeinen und vergleichenden Staatenkunde; — Dr. ph. W. Dittenberger aus Weimar, für classische Philologie; — Dr. ph. G. F. Meyer, für das Fach der Mathematik.

Ostern 1865. Dr. ph. Theodor Merz aus Bessungen in Hessen Darmstadt, für das Fach der Philosophie.

Michaelis 1865. Dr. ph. W. Hampe aus Osterode, für das Fach der technischen Chemie; — Dr. ph. H. Weber aus Leipzig, für Physik; — Dr. ph. B. Minnigerode aus Darmstadt, für Mathematik; — Dr. ph. J. Thomae aus Laucha, Prov. Sachsen, für Mathematik.

Michaelis 1866. Dr. ph. F. Kohlrausch aus Erlangen, für Physik; — Dr. ph. Ernst Steindorff aus Kiel, für das Fach der Geschichte.

Ostern 1867. Dr. ph. G. Drechsler aus

Hannover, für Landwirthschaftslehre; — Dr. ph. A. Leskien aus Kiel, für vergleichende Sprachwissenschaft; — Dr. ph. D. Peipers aus Frankfurt a. M., für classische Philologie.

Ostern 1868. Dr. ph. O. Benndorf aus Greitz, für das Fach der Archäologie.

Ostern 1869. Dr. ph. O. Hirschfeld aus Königsberg, für das Fach der classischen Philologie; — H. Grenacher aus Mühlheim in Baden, für Zoologie.

Ostern 1870. Dr. ph. Georg Hoffmann aus Berlin, für das Fach der orientalischen Sprachen; — Dr. ph. Bernh. Tollens aus Hamburg, für Chemie.

Michaelis 1870. Dr. ph. E. Wilken aus Stralsund, für deutsche Philologie; — Dr. ph. F. Matz aus Lübeck, für Philologie und Archäologie; — Dr. ph. C. Stumpf aus Aschaffenburg, für Philosophie; — Dr. ph. F. Klein aus Düsseldorf, für Mathematik.

Ostern 1871. Dr. ph. Paul Wagner aus Mölln im Lauenburgschen, Assistent bei der landwirthschaftlichen Abtheilung des chemischen Laboratoriums, für Chemie; — Dr. ph. E. Riecke aus Stuttgart, für Physik und Mathematik, und als Assistent beim physikalischen Cabinet eingetreten.

Michaelis 1871. Dr. ph. Alfred Stern aus Göttingen, für das Fach der Geschichte; Dr. ph. M. Bauer aus Weinsberg, für Mineralogie und Geologie.

Michaelis 1872. Dr. ph. Joh. Reinke aus Ziethen, Fürstenthum Ratzeburg, für Botanik; — Dr. ph. Fr. Neesen aus Cleve, für Physik; Dr. ph. A. Voss aus Altona, für Mathematik.

Ostern 1873. Dr. ph. Ludw. Heinr. Friedburg aus Hamburg und Dr. ph. Jul. Post aus Göttingen, beide für das Fach der Chemie; — Dr.

ph. Jul. Ed. Rehnisch aus Obersdorf bei Zittau, für Philosophie; Dr. med. H. Esser aus Grimlinghausen bei Neuss, nach seiner Ernennung zum Lehrer an der Thierarzneischule an Stelle des wegen anhaltender Kränklichkeit in seinem Lehramte behinderten Inspectors Luelfing.

Ostern 1874. Dr. ph. Adalb. Bezzenberger aus Cassel, für das Fach der Sprachwissenschaft.

Michaelis 1874. Dr. ph. Otto Lang aus Unternhaus bei Gera, für Geologie und Mineralogie.

Ostern 1875. Dr. ph. Fesca aus Soldin, für Landwirthschaftslehre und Dr. ph. Ernst Bernheim aus Hamburg, für Geschichte.

B. Berufungen, Ernennungen und Versetzungen, nach dem Datum des Tags der Beeidigung hieselbst.

13. April 1864. Dr. theol. Albert Ritschl, ordentlicher Professor in Bonn, als ordentlicher Professor der Theologie berufen.

22. September 1864. Dr. theol. Fr. Geß, theologischer Lehrer an der Missionsanstalt zu Basel, als ordentl. Professor der Theologie berufen.

29. September 1864. Dr. ph. L. von Uslar, Privatdocent in der philosophischen Facultät und Ober-Assistent am chemischen Laboratorium zum außerordentlichen Professor ernannt.

13. Januar 1865. Dr. jur. J. Maxen, Privatdocent in der juristischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

20. Januar 1865. Dr. ph. W. Henneberg, Dirigent der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende, zum außerordentlichen Professor in der philosophischen Facultät ernannt.

22. October 1865. Dr. ph. Friedr. Beilstein, Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

12. Januar 1866. Dr. jur. C. L. von Bar,

Privatdocent in der juristischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

12. April 1866. Dr. med. L. Meyer, Director der Irrenheilanstalt zu Friedrichsberg bei Hamburg, zum ordentlichen Professor der Medicin und Director der hiesigen Irrenanstalt ernannt.

12. Juni 1866. Dr. jur. Ferd. Frensdorff, Privatdocent in der juristischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

29. October 1866. Dr. ph. Rud. Fittig, Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

5. April 1867. Dr. ph. G. Teichmüller, Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

15. October 1867. Dr. ph. Heinr. Brugsch in Berlin, zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät für ägyptische Literatur und Alterthumskunde ernannt. — Dr. ph. Th. Müller, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, zum Ordinarius ernannt.

20. April 1868. Dr. jur. R. Dove, ordentlicher Professor der Rechte in Kiel, als solcher hieher versetzt.

21. April 1868. Dr. jur. F. P. Bremer, Privatdocent in der juristischen Facultät in Bonn, zum außerordentlichen Professor für Preußisches Landrecht und Landwirthschaftsrecht ernannt. — Dr. med. C. Schweigger in Berlin, zum außerordentlichen Professor in der medicinischen Facultät und Director der Klinik für Augenheilkunde ernannt.

29. April 1868. Dr. ph. W. Keferstein, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, zum Ordinarius ernannt.

5. Mai 1868. Dr. ph. Ernst Moller, Pri-

vatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

7. Juli 1868. Dr. ph. E. Schering, außerordentlicher Professor in der philosoph. Facultät, zum Ordinarius ernannt und mit der Direction der 2. Abtheilung der Sternwarte für theoretische Astronomie und Geodäsie beauftragt.

Sommersemester 1868. Dr. ph. Flotho, ordentlicher Professor der Geschichte zu Basel, erhielt nach eingeholten Gutachten der philosophischen Facultät von der K. Regierung die Erlaubniß in der Facultät Vorlesungen zu halten und dieselben im Lections-Katalog anzuzeigen.

10. October 1868. Dr. ph. A. Clebsch, ordentlicher Professor in Gießen, als ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, an Riemann's Stelle berufen.

17. April 1869. Dr. ph. G. Hanssen, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät für das Fach der Nationalökonomie und Geh. Regierungs-Rath in Berlin, an Helferich's Stelle nach Göttingen zurückgekehrt. — Dr. ph. Curt Wachsmuth, ordentlicher Professor in Marburg, als ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät um die reale Seite der Alterthumswissenschaft mit Einschluß der Geschichte des Alterthums zu vertreten, an die Stelle von Curtius nach Göttingen versetzt. — Dr. th. u. ph. P. de Lagarde, Gymnasial-Professor in Berlin, zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät ernannt, um die durch den Ausfall der Vorlesungen von Professor Ewald entstandene Lücke auszufüllen. — Dr. jur. R. John, ordentlicher Professor der Rechte in Kiel, in gleicher Eigenschaft nach Göttingen versetzt, um vorzugsweise die Vertretung des Strafrechts und des Strafprozesses neben dem Staatsrath Zachariae zu übernehmen.

26. April 1869. Dr. ph. G. Droysen, Pri-
atdocent in Halle, zum außerordentlichen Pro-
essor in der philosophischen Facultät ernannt,
m insbesondere sich an den Vorträgen über
euere Geschichte zu betheiligen.
29. April 1869. Dr. ph. F. Kohlraush,
Privatdocent in der philosoph. Facultät, zum
außerordentlichen Professor ernannt.
7. Juli 1869. Dr. ph. G. Drechsler,
Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum
außerordentlichen Professor ernannt.
15. Juli 1869. Dr. med. C. F. Lohmeyer,
Privatdocent in der medicinischen Facultät, zum
außerordentlichen Professor ernannt.
11. October 1869. Dr. ph. Jul. Baumann,
Gymnasial-Professor in Frankfurt a. M., als or-
dentlicher Professor in der philosophischen Fa-
cultät an Ritter's Stelle berufen.
23. April 1870. Dr. ph. Reinh. Pauli,
ordentlicher Professor der Geschichte in Mar-
burg, als solcher nach Göttingen versetzt.
23. April 1870. Dr. ph. H. Hübner, Pri-
vatdocent in der philosophischen Facultät, zum
außerordentlichen Professor ernannt.
2. Juli 1870. Dr. ph. Carl von Seebach,
außerordentlicher Professor in der philosophischen
Facultät, zum ordentlichen Professor ernannt. —
Dr. jur. Sohm, Privatdocent in der jur. Fa-
cultät, Dr. ph. Sc. Lantzius Beninga,
Privatdocent in der philos. Facultät und Dr. ph.
A. Enneper, Privatdocent in der philosophischen
Facultät zu außerordentlichen Professoren ernannt.
14. October 1870. Dr. ph. Carl Claus,
ordentlicher Professor in Marburg, als ordent-
licher Professor in der philos. Facultät an Ke-
ferstein's Stelle nach Göttingen versetzt.
29. April 1871. Lic. th. Th. Zahn, Privat-

docent in der theologischen Facultät, zum außerordentlichen Professor und demnächst am 10. August zum zweiten Universitätsprediger ernannt, nachdem ihm die Functionen desselben schon seitdem der Consistorialrath Wiesinger auf seinen Wunsch aus diesem Amte im Sommersemester 1868 ausgetreten, einstweilen übertragen gewesen.

20. Mai 1871. Dr. med. Th. Leber aus Berlin, zum außerordentlichen Professor in der medicinischen Facultät und zum Director der Augenklinik an Schweigger's Stelle ernannt.

9. Januar 1872. Dr. ph. G. Drechsler, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, zum ordentlichen Professor und Director des Landwirthschaftlichen Instituts ernannt.

10. April 1872. Dr. ph. Ph. Zöller, Professor in Erlangen, zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät für das Fach der Agriculturchemie berufen. — Dr. jur. C. Ziebarth, Obergerichts-Rath und Privatdocent in der juristischen Facultät, zum ordentlichen Professor ernannt.

10. Juli 1872. Dr. jur. u. ph. Adolf Soetbeer, Secretär und Consulent der Handelskammer in Hamburg nach seiner Uebersiedelung nach Göttingen zum Professor honorarius in der philosophischen Facultät für das Fach der Staatswissenschaften und zum Geheimen Regierungs-Rath ernannt.

27. April 1872. Dr. jur. L. Enneccerus, Privatdocent in der juristischen Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

28. Mai 1872. Dr. med. Th. Husemann und Dr. med. W. Marmé, Privatdocenten in

der medicinischen Facultät, zu außerordentlichen Professoren ernannt.

16. October 1872. Dr. jur. R. v. Jhering, ordentlicher Professor der Rechte und wirklicher Hofrath zu Wien, unter Verleihung des Charakters als Geheimer Justizrath, als ordentlicher Professor in der juristischen Facultät berufen.

14. März 1873. Dr. ph. E. Riecke, Privatdocent in der philos. Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

27. Mai 1873. Dr. ph. B. Tollens, Privatdocent in der philosoph. Facultät und Assistent im chemischen Laboratorium, zum außerordentlichen Professor mit Uebertragung der Aufsicht über die landwirthschaftliche Abtheilung des chemischen Laboratoriums ernannt.

8. Juli 1873. Dr. ph. E. Steindorff, Privatdocent in der philosoph. Facultät, zum außerordentlichen Professor ernannt.

22. Juli 1873. Dr. ph. K. Goedeke, Privatgelehrter in Göttingen, zum außerordentlichen Professor in der philosophischen Facultät für das Fach der deutschen Literaturgeschichte ernannt.

27. Juli 1873. Dr. med. Th. Leber, außerordentlicher Professor in der medicinischen Facultät, und Dr. ph. W. Henneberg, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, zu ordentlichen Professoren ernannt.

7. August 1873. Dr. jur. Ferd. Frensdorff, außerordentlicher Professor in der juristischen Facultät zum ordentlichen Professor ernannt.

31. October 1873. Dr. ph. Joh. Reinke, Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor für das Fach der Pflanzenphysiologie ernannt.

14. April 1874. Dr. jur. Otto Mejer, ordentlicher Professor und Consistorial-Rath zu Rostock als ordentlicher Professor in der juristischen Facultät unter gleichzeitiger Ernennung zum Geheimen Justiz-Rath berufen. — Dr. med. E. Ehlers, Professor in Erlangen, als ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät und Director des zoologisch-zootomischen Instituts berufen. — Dr. ph. Lazarus Fuchs, ordentlicher Professor in Greifswald, als solcher für die durch Ableben des Prof. Clebsch erledigte Professur der Mathematik an die Universität Göttingen versetzt.

9. Juni 1874. Dr. ph. Hans Hübner, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät, zum ordentlichen Professor ernannt.

3. November 1874. Dr. med. Wilh. Ebstein, Privatdocent an der Universität in Breslau, zum ordentlichen Professor in der medicinischen Facultät und zum Director der Poliklinik ernannt.

Während der Jahre 1863 bis 1874 feierten elf Mitglieder der Universität das fünfzigjährige Jubelfest ihrer Doctorpromotion, nämlich:

Hofrath Ulrich 9. April 1867.

Geh. Hofrath Ritter 9. Juli 1867.

Hofrath Hoeck 3. März 1868, nachdem derselbe schon 23. August 1865 sein fünfzigjähriges Amtsjubiläum als Bibliotheksbeamter gefeiert hatte.

Geheimer Justiz-Rath Ribbentrop 25. September 1869.

Hofrath Bartling 7. August 1870.

Hofrath Marx 12. August 1870.

Obermedicinal-Rath Baum 27. Juli 1872, der bei der Gelegenheit auch von der philosophischen Facultät das Ehrendoctordiplom erhielt.

Geheimer Justiz-Rath Kraut 10. August 1872.

Professor Ewald 16. Januar 1873.

Professor Herbst 28. Juni 1873.

Geheimer Obermedicinal-Rath Wöhler 2. September 1873.

Sämmtliche Jubilare haben sich jedoch einer allgemeinen akademischen Feier entzogen.

Eine seltene und schöne Feier veranlaßte auch das fünfundzwanzigjährige Bestehen der historischen Uebungen, welche Geheimer Regierungs-Rath Waitz leitet, zu welcher sich hier am 1. August 1874 eine große Zahl ehemaliger Theilnehmer dieser Uebungen aus allen Theilen Deutschlands und selbst aus außerdeutschen Ländern versammelten. In Anerkennung der segensvollen Wichtigkeit dieser Uebungen für die Geschichte des Mittelalters und die hohe Bedeutung derselben für unsere Universität entsandte auch der Senat die kleine Honorendeputation, welche diesmal außer dem Prorector aus den Decanen der juristischen und philosophischen Facultät bestand, um bei der Feier am 1. August dem Geheimen Regierungs-Rath Waitz auch seinerseits die wärmsten Glückwünsche auszusprechen. Zugleich ließ die theologische Facultät durch Herrn Professor Wagenmann in Erwägung der großen Förderung welche auch die Kirchengeschichte jenen Uebungen verdanke, ihr Ehren-Doctor-Diplom überreichen.

Benekische Preisstiftung.

Am 11. März d. J. hat die philosophische Facultät der Georgia Augusta über die Ergebnisse der diesjährigen Bewerbung um die Preise der Beneke-Stiftung in öffentlicher Sitzung Bericht erstattet. Die zu lösende Aufgabe, von dem verewigten Prof. Clebsch gestellt, war:

„Eine vollständige Abhandlung der Theorie der Abelschen Functionen für $p=3$ in Zusammenhang mit der algebraischen Theorie der ebenen Curven vierter Ordnung."

Nur eine Bewerbungsschrift war eingegangen, bezeichnet mit dem Lessingischen Spruche:

> Den wahren Weg einschlagen ist oft bloßes Glück; um den rechten Weg bekümmert zu sein, giebt allein Verdienst.

Ueber diese Abhandlung hatte die Facultät sich das Urtheil eines sachverständigen Collegen angeeignet, welches der Decan öffentlich vortrug, wie folgt:

In der Behandlung der genannten Aufgabe hat sich der Verfasser im Wesentlichen auf die Schriften über Abelsche Functionen von Riemann und von Clebsch und Gordan gestützt. Eines der bedeutendsten Probleme in dieser Theorie, die Argumente der Thetafunctionen als Functionen der Nullpunkte so darzustellen, daß die Substitution von p willkürlich gewählten Punkten für dieselben bewirkt, daß die Thetafunction in den letzteren verschwindet, haben Clebsch und Gordan auf die Auflösung eines gewissen Systems algebraischer Gleichungen und die Zuordnung der Lösungen derselben zu den Systemen der halben Periodicitätsmodulen (oder der Characteristiken derselben) zurückgeführt. Es würde einen wesentlichen Fortschritt in der

Theorie der Abel'schen Functionen bezeichnet haben, wenn es gelungen wäre, wenigstens für die vorliegende specielle Classe derselben, diese Zuordnung unter Voraussetzung einer bestimmten Art der Zerschneidung der Riemannschen Fläche auszuführen. Der Verfasser hat von vorn herein darauf verzichtet, diese Aufgabe in Angriff zu nehmen. Derselbe hat vielmehr, ebenfalls gestützt auf Andeutungen von Clebsch und Gordan den umgekehrten Weg eingeschlagen, von einer willkürlichen Art jener Zuordnung ausgehend zur Bestimmung der Periodicitätsmoduln aufzusteigen. Ist die der Theorie zu Grunde liegende algebraische Gleichung (die Grundcurve) gegeben, so bedarf er zu diesem Behufe folgender Reihe von Operationen: Aufsuchung der Doppel- und Rückkehrpunkte; Herstellung dreier durch diese singulären Punkte hindurchgehender Curven, deren Gleichungen linear unabhängig sind, zur Gewinnung einer Curve vierter Ordnung; die Auflösung einer nicht auf einen niedrigeren Grad reducirbaren Gleichung 28. Grades zur Bestimmung der Doppeltangenten der gefundenen Curve vierter Ordnung; Auswahl von sieben dieser Tangenten von der Beschaffenheit, daß nicht die Berührungspunkte dreier derselben auf einem Kegelschnitte liegen; nach willkürlicher Zuordnung von sieben Charakteristiken zu diesen sieben Doppeltangenten - Bestimmung der sogenannten Klassenmoduln und der den übrigen Doppeltangenten zuzuordnenden Characteristiken; endlich annäherungsweise Berechnung der Thetamoduln aus gewissen zwischen den Klassenmoduln und den Thetawerthen für fixe, z. B. verschwindende, Argumente bestehenden Gleichungen. — Eine genuine Deduction der Periodicitätsmodule muß

die Abhängigkeit derselben von den Constanten der zu Grunde liegenden algebraischen Gleichung erkennen lassen. Da die zwischenliegenden eben genannten Operationen im Allgemeinen nicht explicirte algebraisch durchführbar sind, so wäre es nöthig gewesen, die Theorie der Curven vierter Ordnung so weit zu ergründen, daß die Abhängigkeit der Klassenmoduln von der Beschaffenheit der Grundcurve an's Licht trat. Da dieses in keiner Weise geschehen ist, so kann die Deduction des Verfassers in theoretischer Hinsicht wenig dienlich sein. In praktischer Hinsicht, wenn die Coefficienten der Grundgleichung numerisch gegeben sind, wird sich wohl Niemand versucht fühlen, den vorgeschlagenen Proceß durchzuführen.

Die Facultät hatte eine vollständige Theorie der hier in Betracht kommenden Abel'schen Functionen gewünscht. In dieser Beziehung hat der Verfasser den Wünschen derselben nur sehr ungenügend entsprochen. Er hat sich nämlich nur die Lösung des Jacobischen und des Riemann'schen Problems zum Ziele gesteckt. Er hat nicht nur Probleme, wie das der Addition und der Transformation nicht einmal in Angriff genommen, sondern auch nicht Darstellungen der Integrale algebraischer Functionen durch Thetafunctionen zu erreichen gesucht, während der Hinblick auf die analogen Darstellungen in der Theorie der Kreis- und elliptischen Functionen ihre Unentbehrlichkeit für den einfachsten Gebrauch lehrt. Auch die Darstellungen von algebraischen Functionen durch Thetafunctionen sind nur in sehr beschränktem Maße geleistet. Auch andere Aufgaben, welche sich der Verfasser gestellt, sind *nicht* immer in vollständiger Weise gelöst. Es

wurde z. B. oben erwähnt, daß die Thetamoduln aus gewissen transscendenten Gleichungen zu berechnen sind. Hier wäre eine systematische Ausbildung dieser Rechnung um so mehr erforderlich gewesen, als die Anzahl der Lösungen keine beschränkte ist.

Die Facultät hatte zum Behuf der Lösung der gestellten Aufgabe eine vorgängige Untersuchung der algebraischen Curven vierter Ordnung für nöthig erachtet. Hierauf ist jedoch der Verfasser nicht eingegangen; derselbe hat vielmehr sich damit begnügt, hier und da algebraische Resultate in geometrischem Sinne zu deuten. Es ist aber hiermit nicht nur ein wesentlicher Wunsch der Facultät unerfüllt geblieben; es konnte auch ohne ein tieferes Eindringen in diejenigen algebraischen Untersuchungen, welche mit der Theorie der Curven vierter Ordnung identisch sind, wie schon oben hervorgehoben worden, eine genügende Lösung des Hauptproblems nicht erzielt werden.

Wenn man nun zu dem Schlusse gelangen muß, daß der Verfasser den Absichten der Facultät nicht entsprochen hat, so darf man jedoch nicht unterlassen anzuerkennen, daß derselbe innerhalb der Grenzen, welche er sich gesteckt, und auf dem Wege, welchen er eingeschlagen, zwar nicht überall mit der wünschenswerthen Strenge, aber doch mit Klarheit, Consequenz und mathematischer Gewandtheit seinem Ziele zugestrebt. Die Arbeit ist nicht nur ein Zeugniß reicher Kenntnisse, sondern auch der Fähigkeit, dieselben in geeigneter Weise zu verwerthen. Insbesondere hat der Verfasser die Riemann'sche Theorie der Charakteristiken für den vorliegenden Fall sehr geschickt formulirt und ebenso geschickt verwendet.

Die Facultät steht daher nicht an, dieser Arbeit, welcher sie den ersten Preis versagen zu müssen glaubt, den zweiten Preis zuzuerkennen.

Göttingen, im Februar 1875. Fuchs.

Der hierauf in der Sitzung eröffnete Zettel ergab als Verfasser der gekrönten Abhandlung

Herrn Dr. Heinrich Weber,
Professor am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich.

Nachdem in dankbarer Erinnerung das Gedächtniß des hochherzigen Stifters dieser Preisaufgaben erneuert und der noch ihrer Lösung harrenden Aufgaben der nächsten Jahre gedacht war, schloß der Decan die Sitzung.

Dr. Herm. Lotze, d. z. Decan der philos. Facultät.

Petsche-Stiftung.

Die Preisaufgaben waren diesmal von der theologischen und der juristischen Facultät gestellt. Ueber die von der theologischen Facultät gestellte Aufgabe

„Die Principien der christlichen Ethik über das Eigenthum mit besonderer Rücksicht auf die Lehre des N. Testaments und die Geschichte des christlichen Lebens“

ist eine Arbeit eingereicht, und derselben von der Facultät der Preis zuerkannt worden. Als Verfasser derselben hat sich erwiesen.

Albert Hartert aus Fulda, cand theol.

Die Aufgabe der juristischen Facultät lautete:

„Darstellung der allmählichen Ausbildung und des Umfanges des Forum rei sitae nach römischem Recht“.

Es hat sich Niemand um den Preis beworben.

Juristische Facultät.

Unter dem Decanat des Geheimen Justizraths Thöl 18. März 1874 bis dahin 1875 sind zu Doctores juris utriusque promoviert worden:

1) 28. März. 1874 Albert Silberstein aus Ostpreußen.

2) 17. April. Marcell Driver aus Oldenburg.

3) 22. April. Johannes Aravantinos aus Corinth.

4) 6. Mai. Eduard Harnier aus Cassel.

5) 15. Mai. Otto Müller aus Verden.

6) 20. Mai. Carl Ferdinand Wulff aus Hamburg.

7) 21. Mai. Wilhelm von Oertzen aus Mecklenburg.

8) 23. Mai. Ludwig Julius Lindheimer aus Frankfurt a. M.

9) 3. Juni. Carl Müller aus Mecklenburg.

10) 13. Juni. Bernhard Oswald aus Westphalen.

11) 17. Juni. Carl Neuhaus aus Hannover.

12) 22. Juni. Eugen Elbertshagen aus Berlin.

13) 27. Juni. Friedrich Wilhelm von Kleist aus Pommern.

14) 16. Juli. Georg Brüning aus Westphalen.

15) 18. Juli. Wilhelm Johann Wentzel aus Hamburg.

16) 31 Juli. Carl Paul Schmidt aus Löbau.

17) 1. August. Hermann Heinrich Schmidt aus Oldenburg.

18) 6. August. Julius Türck aus Westphalen.

19) 8. August. Franz Hermann Holst aus Bromberg.

20) 10. August. Arthur Salomon aus Schlesien.

21) 11. August. Felix Stern aus Berlin.

22) 12. August. Friedrich Rudolph Hoffmeister aus Berlin.

23) 13. August. Julius Weil aus Crossen.

24) 26. August. Johannes Koffka aus Berlin.

25) 19. October. Ludwig Emil Freusberg aus Münster.

26) 20. October. August Ferdinand Schering aus Berlin.

27) 31. October. Theodor Weber van Beck aus Bieberich.

28) 7. November. Hugo Wilhelm Born aus Cassel.

29) 18. November. Johannes Merkel aus Halle.

30) 21. November. Ernst Ludwig Wilhelm Mejer aus Göttingen.

31) 28. November. Paul Karl Friedr. Kries aus Goschen.

32) 2. December. Bernhard Wilh. Schwering aus Westphalen.

33) 12. December. Wilhelm Friedr. Caspar aus Greifswald.

34) 19. December. Siegmund Heymann aus Hamburg.

35) 21. Dec. Otto Hübener aus Hamburg.

36) 22. December. Wilhelm Löwenfeld aus Breslau.

37) 11. Januar 1875. Friedrich Maximilian Ludewig aus Berlin.

38) 23. Januar. Paul Händli aus Berlin.

39) 30. Januar. Joseph Franz aus Mainz.

40) 13. Februar. Richard Grelling aus Berlin.

41) 6. März. Otto Karl Dehn aus Hamburg.
42) 10. März. Maxim. Peusquens aus Cöln.
43) 17. März. Paul Ernst Adam Felisch aus Freienwalde.

Außerdem wurde honoris causa promoviert:
4. October 1874 Hermann Capaun-Karlowa, Obergerichts-Rath zu Wolfenbüttel.

Glückwünschend zum Doctor-Jubiläum wurden die Diplome erneuert:
17. Juni 1874 für Friedr. Anton Schramme, Ober-Amts-Richter a. D. zu Alfeld.
3. August 1874 für Heinr. Friedr. Emil Reddersen, Anwalt und Notar zu Northeim.
24. August 1874 für Christ. Aug. Jakob Behne, Senator a. D. zu Fallersleben.
18. October 1874 für Carl Friedr. Wilh. Prosch, Großherzogl. Mecklenburgischer Geh. Regierungs-Rath.
20. October 1874 für Adolf Carl Broennenberg, Steuer-Director a. D. zu Hannover.

Zur Vervollständigung dieser Mittheilungen stellen wir in Folgendem noch die Promotionen zusammen, welche seit der letzten Veröffentlichung darüber in diesen Nachrichten Jahrgang 1869 S. 406 vollzogen worden sind.
Unter dem Decanat des Geheimen Justiz-Raths Francke:
1—10 die a. a. O. schon genannten von Blendermann an.
11) 2. November. 1869 Heinr. Ernst von Stoutz aus Genf.
12) 21. December. Bernhard Graf von Bassewitz aus Mecklenburg.
13) 22. December. Arnold Heinr. Theodor Hach aus Lübeck.

14) 12. März 1870. Adolf Friedr. August Proetzel aus Braunschweig.

15) 15. März. Johann Michael Spaltenstein aus Bonn.

16) 16. März. Joseph Rosenthal aus Coblenz.

Außerdem wurden honoris causa promoviert:

17. Januar 1870. Carl Christoph Merkel, Schatzrath in Hannover.

1. Febr. Wilhelm Runnenberg, Gerichtspräsident in Detmold.

Unter dem Decanat des Staatsraths Zachariae wurden promovirt:

1) 25. April. 1870 Carl von Speyr aus Basel.

2) 26. April. Carl Dittmer aus Lübeck.

3) 14. Mai. Anton Steigerwald, Secretär des Apellationsgerichts in Aschaffenburg.

4) 23. Juli. Heinrich Hopf aus Sachsen-Gotha.

5) 23. Juli. Ferdinand Julius Windthorst aus Hannover.

6) 27. Juli. Curt von Pfuel aus Potsdam.

7) 17. August. Aug. Auerbach aus Berlin.

8) 20. September. Leonhard Freund, Dr. ph. in Preußen.

9) 13. Oct. Maximilian Deiss aus Lübeck.

10) 5. November. Joseph Kolkmann, Referendar in Paderborn.

11) 17. December. Ernst Nicolaus Lohe aus Rhein-Preußen.

12) 20. December. Oscar Goldbach aus Braunschweig.

13) 21. December. Carl Fuchs, Obergerichts-Anwalt in Breslau.

Außerdem wurde ein Ehrendoctordiplom ertheilt:

1. Juni 1870 an Gottlieb Wilh. Theod. Henke, Präsident des Obergerichts zu Braunschweig.

Fortsetzung folgt.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

14. April. № 11. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. März.

(Fortsetzung.

Untersuchungen über den Magnetismus von Stahlstäben.

Von

Dr. Carl Fromme.

Vorgelegt von Eduard Riecke.

Die folgenden Untersuchungen fanden ihre Veranlassung in der im Sommer 1873 von hiesiger philosophischen Facultät gestellten Preisaufgabe, welche »eine nähere Untersuchung des bei dem Magnetismus eines Stahlstabes vergänglichen Theils bei verschiedener Stärke des beharrlichen Theils und unter Einwirkung verschiedener Scheidungskräfte« verlangte. In äußeren Verhältnissen sowohl als hauptsächlich in der Fülle des sich darbietenden Untersuchungsstoffs liegt der Grund, weßhalb ich die vorläufigen Resultate erst jetzt mittheile.

Der Plan war nicht sowohl darauf gerichtet, durch Untersuchung vieler verschiedener Stahlsorten zur Erweiterung der Kenntniß der hier auftretenden Verschiedenheiten beizutragen, als vielmehr durch möglichst sorgfältige Untersuchung

1.122

weniger aber guter Sorten zu theoretisch verwerthbaren Resultaten zu gelangen.

Es wurden zwei Stahlsorten benutzt, vom anfänglichen specifischen Gewicht:

I. 7,8233

II. 7,8348.

Von jeder wurden fünf Stücke geschnitten und dieselben in die Form verlängerter Rotationsellipsoide gebracht, so daß sich die Magnetisirungszahlen k mit Hülfe der Neumann-Kirchhoff'schen Formeln berechnen ließen. Die großen Axen der Ellipsoide wuchsen von cc. 80—200 Mm., die Länge der kleinen Axen war bei den vier ersten Stücken cc. 25 Mm., bei dem fünften cc. 20 Mm.

Eine Vergleichbarkeit der mit den einzelnen Ellipsoiden einer Sorte erhaltenen Resultate untereinander schien bei der großen Homogeneität der Stücke von vorn herein möglich: Der größte Unterschied der specifischen Gewichte betrug bei der ersten Sorte anfänglich 0,0078 und nach der ersten Ausgleichung 0,0022, entsprechend bei der anderen härteren Sorte 0,0022 und 0,0027.

Es wurde zuerst versucht, mit solchen magnetisirenden Kräften zu operiren, welche keinen remanenten Magnetismus nach Aufhören ihrer Wirkung hinterließen. Da die beiden Componenten der Erdkraft dieser Forderung genügten, so wurden die Ellipsoide nach der zuerst von Weber[1]) angegebenen und angewandten und

1) W. Weber im 6. Bnd. der Abh. der Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen: Bestimmung der rechtwinkligen Compon. der erdmagn. Kraft in Gött. in dem Zeitraum von 1834—1853.

später von Riecke[1]) bei der Magnetisirung weicher Eisenstücke benutzten Methode der Induktion durch die Erde unterworfen.

Durch Benutzung sowohl der verticalen als der horizontalen Componente des Erdmagnetismus ergaben sich folgende Werthe der Magnetisirungsfunction k und des zugehörigen Arguments K. Die Ellipsoide sind hierbei nach zunehmenden Werthen ihrer Excentricität geordnet. Die Größe der Componenten der erdmagnetischen Kraft ist der Variationsformel von Kohlrausch[2]) entnommen. Der Werth von k ist meist das Mittel aus mehreren Einzelwerthen.

	Vertikalkomponente:		Horizontalcomponente:	
	k.	K.	k.	K.
I, 1.	15,9974	0,2003	23,5034	0,0609
2.	11,8461	0,3991	18,0285	0,1062
3.	10,4328	0,5777	12,6030	0,2121
4.	9,8564	0,8311	11,4105	0,3189
5.	8,6826	1,3222	9,6467	0,5311
II, 1.	6,1380	0,5039	11,8347	0,1198
2.	6,3318	0,6790	7,7361	0,2511
3.	5,9333	0,9601	6,4746	0,3879
4.	6,4917	1,1539	6,9191	0,4762
5.	5,8772	1,6867	5,9691	0,7228

Die Betrachtung der jedem einzelnen Ellipsoid zugehörigen beiden Werthe zeigt, daß »die »Magnetisirungsfunktion k für Kräfte, welche »keinen remanenten Magnetismus hinterlassen, »abnimmt mit wachsender magnetisirender Kraft »oder also, daß das magnetische Moment lang»samer wächst als die magnetisirende Kraft.«

1) Riecke, Beiträge zur Kenntniß der Magnetisirung des weichen Eisens. Pogg. Ann., Bnd. 149.
2) Diese *Nachrichten* 1868.

Dieser Satz würde auch schon aus der getrennten Betrachtung der durch die beiden Componenten der Erdkraft erhaltenen Werthreihen, wenigstens bei der weicheren Sorte I, folgen, wenn es erlaubt ist, die fünf Ellipsoide in ihren magnetischen Verhältnissen als gleich zu betrachten.

Es mag mit Bezug hierauf bemerkt werden, daß eine graphische Darstellung der mit I erhaltenen beiden Werthreihen, in welcher die Argumente K die Abscissen, die Funktionen k die Ordinaten geben, sowohl bei Benutzung der Einzel- als der Mittelwerthe ausgezeichnet regelmäßige Curven liefert.

Im Uebrigen wird man sich von dem Verlauf von k unter der Einwirkung solcher Kräfte, die keinen remanenten Magnetismus hinterlassen, folgende Vorstellung bilden können.

»Die Funktion k erhält zuerst bei verschieden »gestreckten Ellipsoiden sehr verschiedene Werthe, »desto größere, je geringer die Excentricität ist. »Mit zunehmender Kraft nähern sich diese ab»weichenden Werthe einem kleineren Grenz»werth, der um so früher erreicht wird, je härter »der benutzte Stahl ist.«

Die Ellipsoide wurden nun der magnetisirenden Einwirkung eines constanten galvanischen Stroms unterworfen, dessen Stärke von einem sehr kleinen Werth an allmählig gesteigert wurde.

Zweck der Versuche war, eine Grenze der magnetisirenden Kräfte zu ermitteln, unterhalb welcher aller Magnetismus eines Stahlstücks temporär wäre. Abgesehen davon, daß eine ganz scharfe Grenze der Natur der Sache nach auf experimentellen Wege niemals wird ermittelt werden können, sind von Hause aus zwei verschiedene Möglichkeiten vorhanden: Entweder konvergirt der remanente Magnetismus gleich-

zeitig mit der magnetisirenden Kraft gegen Null oder der remanente Magnetismus erreicht den Werth Null schon für einen endlichen Werth der magnetisirenden Kraft.

Bei meinen Versuchen war remanenter Magnetismus zuerst nachweisbar für folgende Werthe des Arguments K und der Stromstücke i:

	K	i		k	i
I, 1.	2,5	1,8	II, 1.	2,8	1,3
2.	2,3	1,3	2.	2,0	0,8
3.	2,4	0,8	3.	2,2	0,5
4.	2,5	0,7	4.	2,0	0,4
5.	2,8	0,5	5.	2,3	0,3
Mittel	2,5		Mittel	2,26.	

Immerhin wird man also die Möglichkeit einer endlichen Werthen der magnetisirenden Kraft entsprechenden Grenze behaupten können, wenn man zugibt, daß sich dieselbe bei weiterer Verfeinerung unserer Beobachtungsmittel mehr gegen die Null hinausschieben und schließlich ganz verschwinden wird.

Unter der besagten Beschränkung werden dann die vorliegenden Beobachtungen als experimentelle Bestätigung der Maxwell'schen Theorie des remanenten Magnetismus dienen können.[1])

Weitere Untersuchungen dieser Verhältnisse, in Verbindung mit der vorhin constatirten Annäherung von k an einen Grenzwerth bei geringen magnetisirenden Kräften, werden ohne Zweifel zu wichtigen Aufschlüssen über die Magnetisirung des Stahls führen.

Es mag hier noch bemerkt werden, daß nach Entscheidung dieser Frage für die Ellipsoide der

1) Maxwell, Treatise on electricity and magnetism. Vol. II. S. 79. Cfr. Rowland, Phil. Mag. 1873. II., S. 155.

Sorte I. noch einmal vermittelst Induktion durch die Verticalcomponente die Zahl k berechnet wurde. Es ergaben sich als Beweis der Unveränderlichkeit ihres magnetischen Zustands die Werthe:

I, 1. 15,592
2. 11,596
3. 10,702
4. 10,004
5. 8,965

Nach Beendigung dieser Versuche wurden die Stahlstücke succ. wachsenden, immer im gleichen Sinne magnetisirenden, Kräften unterworfen.

Wiedemann[1]) hat schon bemerkt, daß wenn ein Eisen- oder Stahlstab zum ersten Mal durch galvanische Ströme magnetisirt wird, die während der Einwirkung der Ströme in demselben erzeugten temporären magnetischen Momente anfangs schneller wachsen, als die Intensitäten der Ströme und erst später einem Maximum sich zu nähern anfangen. Dies Verhalten sollte auch nach wiederholten Magnetisirungen und Entmagnetisirungen der Stäbe bei neuer Magnetisiruug stattfinden.

Die angestellten Experimente zeigen nun, daß in diesem Verhalten auch dann keine Aenderung eintritt, wenn die remanenten Momente succ. durch aufsteigende Kräfte erhöht werden.

II, 4. Magnetis. Kraft P	Temporäres Mom. P
13,32	103600
22,82	103800
71,31	107800
94,65	108700
111,2	109100

Während so die temporären Momente schneller wachsen, als die magnetisirenden Kräfte, wachsen

1) Galvanismus, 2. Aufl. II, S. 350.

wiederum die remanenten Momente rascher, als die temporären. Es nahm z. B. bei I, 5 das Verhältniß $\frac{TM}{RM}$ – unter RM ist der ganze nach Aufhören der magnetisirenden Kraft zurückbleibende Magnetismus, also der schon vorhandene (UM) vermehrt um den durch die Kraft erzeugten verstanden — von 34,5 bis 9,8 ab, wenn die Stromstärke von 1 bis 22 wuchs, bei II, 5 von 16,4 bis 7,5, entsprechend einer Zunahme der Stromstärke von 4,1 bis 19,3.

Hieraus ergiebt sich also auch, daß die remanenten Momente schneller wachsen als die magnetisirenden Kräfte und zwar nach dem Produkt der Verhältnisse $\frac{TM}{P}$ und $\frac{RM}{TM}$.

Es ist eine schon seit mehreren Jahren durch Frankenheims [1]) Untersuchungen bekannte Thatsache, daß die Dauer der Einwirkung einer magnetisirenden Kraft von gar keinem Einfluß auf die Größe des remanenten Magnetismus ist, dagegen von sehr großer Wichtigkeit die Zahl der Einwirkungen derselben Kraft. Hat man dieselbe nur einmal wirken lassen, so hat man dadurch nicht das remanente Moment erreicht, welches dieselbe Kraft überhaupt, d. h. bei wiederholter Einwirkung zu erzeugen im Stande ist. Der remanente Magnetismus wächst durch jede folgende Einwirkung und nähert sich asymptotisch einem Grenzwerth, über welchen hinaus dieselbe Kraft ihn nicht zu steigern vermag.

Hat ein Stahlstab so das mögliche Maximum des remanenten Magnetismus für eine bestimmte Stärke der magnetisirenden Kraft angenommen, so verhält er sich gegen alle Kräfte, von dieser bis zur Null wie ein Eisenstab ohne jede Coërci-

1) *Pogg. Ann. Bnd. 123.* S. 49 flgde.

tivkraft. Ist dagegen die Kraft P nur einmal zur Wirkung gelangt, dann zeigen die vorliegenden Beobachtungen, daß auch eine Kraft p, welche bis zu einem gewissen Verhältniß kleiner als P ist, das von P hinterlassene remanente Moment zu heben vermag.

Die Theorie von Maxwell [1]) ist also nur dann richtig, wenn die erste Kraft P den Stab auf das zugehörige Sättigungsmoment des remanenten Magnetismus gebracht hatte.

Man wird demnach behaupten können:

»Für jedes remanente Moment eines Stahl»stabs existiren von der Null an eine Reihe von »Kräften, gegenüber welchen der Stahlstab die »Eigenschaften des weichen Eisens besitzt.«

Um zu prüfen, ob das letztere wirklich in aller Strenge gültig sei, wurden einige Versuche zur Berechnung der Magnetisirungsfunktion k — nach der ersten Ausglühung — angestellt.

Die Ellipsoide wurden durch einen constanten Strom auf das zugehörige Maximum des remanenten Magnetismus gebracht und darauf succ. geringeren Kräften unterworfen. Haben sie die Eigenschaften des weichen Eisens erlangt, so muß nach den Gesetzen der Magnetisirung die Zahl k mit succ. abnehmenden Kräften ebenfalls abnehmen. Zwei Versuchsreihen mögen dies veranschaulichen.

I, 1. $RM = 79320$

P	k	K
178,2	31,86	4,231
139,4	31,19	3,379
82,56	28,53	2,183
39,07	27,74	1,062.

1) a. a. O. S. 83 am Ende.

I, 5. $RM = 957000$

P	k	K
109,6	11,57	27,29
94,05	11,44	23,62
73,31	11,25	18,64
56,89	11,14	14,57
35,6	10,90	9,27
19,19	10,88	5,00

Die so gefundenen Werthe von k befinden sich in guter Uebereinstimmung mit einer kurz vorher, nach der 1. Ausglühung, durch den Induktor erhaltenen Werthreihe, sie befolgen ebenfalls betreffs ihrer Größe wieder die im Eingang schon festgestellte Reihenfolge, welche zugleich die der Excentricitäten ist.

Die Anzahl der zur Erreichung des Maximums des remanenten Moments nöthigen Einwirkungen der magnetisirenden Kraft scheint sich in keine präcise Beziehung zu den beeinflussenden Faktoren bringeu zu lassen, da deren gar zu viele sind. Nur im Allgemeinen läßt sich die Regel aufstellen, »daß die Sättigung mit »remanentem Magnetismus desto früher erreicht »wird, je weicher der Stahl ist.«

Diese Regel wird aber wohl inbegriffen sein in der zweiten, allgemeineren, wonach »die An»zahl der nöthigen Wiederholungen wächst mit »dem Verhältniß des erreichbaren remanenten »Moments zu dem ursprünglichen vor Einwir»kung der Kraft bereits vorhandenen,« denn dieses Verhältniß ist im Allgemeinen größer beim härteren Stahl.

Das scheint nun auch der Grund zu sein, weßhalb in einer jüngst erschienenen Arbeit[1]) zwei

1) Bouty, études sur le magnétisme. Annales de l'école normale 1875. No. 1.

wesentlich verschiedene empirische Formeln für das durch eine der zur Erreichung des Maximums nöthigen n Einwirkungen erzeugte remanente Moment aufgestellt sind, je nachdem die Magnetisirung durch einen constanten galvanischen Strom oder durch Induktionsströme geschah. Die Verschiedenheit der Formeln liegt wohl nicht, wie der Verfasser zu glauben scheint, in den verschiedenen Methoden der Magnetisirung, sondern vielmehr darin, daß das eine Mal der Stab »vierge de toute aimantation antérieure«, das andere Mal mit einem bedeutenden ursprünglichen Magnetismus versehen war.

Die erwähnte Arbeit von Frankenheim war zu dem Resultat gelangt, daß bei frisch ausgeglühten Stäben das durch jeden einzelnen Inpuls erreichte remanente Momente R_x zu dem Maximalmoment R in einem constanten Verhältniß steht, welches unabhängig ist von den Dimensionen der Stäbe, von ihrer Härte und der Stärke der einwirkenden Kraft.

Meine Versuche zeigen nun, daß dies auch für nicht frisch geglühte, mit einem ursprünglichen Magnetismus U versehene Stäbe, also ganz allgemein gilt.

		$\frac{U+R_1}{U+R}$			$\frac{U+R_1}{U+R}$
I,	1.	0,955	II,	1.	0,910
	2.	0,942		2.	0,934
	3.	0,935		3.	0,941
	4.	0,968		4.	0,942
	5.	0,918		5.	0,928
		0,944			0,931

Hauptmittel = 0,937.

Die für die einzelnen Ellipsoide gegebenen Zahlen sind die Mittel aus den für verschiedene magnetisirende Kräfte erhaltenen Einzelwerthen, welche keine Abhängigkeit von der Größe der Kraft oder des ursprünglichen Moments zeigten. Dagegen nimmt das Verhältniß $\frac{R_1}{R}$ ab, wenn das ursprüngliche Moment U wächst, wie auch ohne Weiteres aus der gefundenen Constanz von $\frac{U+R_1}{U+R}$ zu folgern ist.

Bei allen solchen wiederholten Magnetisirungen durch den gleichen Strom ist jedoch eins zu bemerken:

»Daß der ganze Magnetismus fortwährend unverändert bleibt, daß also genau das, was an remanentem Magnetismus gewonnen, an temporärem eingebüßt wird.«

Der vorher ausgesprochene Satz, daß eine Kraft von bestimmter Stärke remanenten Magnetismus nicht über eine bestimmte Grenze hinaus erzeugen könne, erleidet jedoch eine wesentliche Ausnahme.

Ist nämlich ein Stab bis zur Sättigung magnetisirt, verliert er dann durch äußere Umstände an remanentem Magnetismus und wird er darauf wieder der früheren magnetisirenden Kraft unterworfen, so wächst jetzt das remanente Moment über die frühere Grenze hinaus. Ebenso vermag in einem solchen Falle eine schwächere Kraft, die vorher bei erreichtem Maximum so wenig als die magnetisirende Kraft eine Steigerung hervorbringen konnte, das verminderte remanente Moment zu heben und, wenn sie stark *genug ist, auf das* frühere Maximum *zurückzubringen.*

Die Entscheidung einer anderen sich aufdrängenden wichtigen Frage, wie in dem besprochenen Falle, wo die Induktionsfähigkeit an remanentem Magnetismus zunahm, das temporäre Moment ausfallen wird, muß ich mir noch vorbehalten, sowie ich überhaupt die Untersuchungen auf diesem noch so sehr dunklen Gebiet noch nicht abgeschlossen haben möchte.

Ueber die Schwingungen eines Magneten unter dem dämpfenden Einfluss einer Kupferkugel

von **Franz Himstedt.**

Vorgelegt von **Eduard Riecke.**

In der trefflichen Abhandlung von Lorberg „Ueber Bewegungsgleichungen der Electricität" in Crelle's Journal Bd. 71, ist das Problem, die Bewegungsgleichungen der Electricität in einer unter dem Einfluß äußerer inducirender Kräfte stehenden Metallkugel zu integriren, in ebenso großer Allgemeinheit als Uebersichtlichkeit gelöst. Trotzdem, glaube ich, wird es der Mühe lohnen jene Gleichungen noch ein Mal besonders für solche Fälle zu behandeln, die sich bei experimentellen Untersuchungen leicht realisiren lassen. Schwingt ein Magnet in der Nähe einer Kupferkugel, so inducirt er in derselben gewisse Ströme, die abhängig sind von zwei verschiedenen electromotorischen Kräften:

1) Von derjenigen welche der Magnet durch seine Bewegung auf ein einzelnes Element der Kugel ausübt, und

2) Von derjenigen, die herrührt von der Induction, die in Folge der Aenderung der Strom-

stärke in allen Theilen der Kugel wirkt. Die Componenten der letzteren, bezogen auf 3 rechtwinklige Axen sind:

$$-A^2\frac{dU}{dt},\quad -A^2\frac{dV}{dt},\quad -A^2\frac{dW}{dt}$$

wo A die von Helmholtz ebenso bezeichnete Constante ist und mit Kirchhoff zur Abkürzung gesetzt wird:

$$U=\iiint d\xi\, d\eta\, d\zeta\left\{\frac{1-k}{2}\,\frac{x-\xi}{r^3}[u_1(x-\xi)\right.$$
$$\left.+v_1(y-\eta)+w_1(z-\zeta]+\frac{1+k}{2}\,\frac{u_1}{r}\right\}$$

und entsprechend V und W.

In diesen Ausdrücken bedeuten $x\ y\ z$ und $\xi\ \eta\ \zeta$ die Coordinaten 2er Puncte der Kugel, r ihr gegenseitiger Abstand und $u\ v\ w$ sowie $u_1\ v_1\ w_1$ die in ihnen auftretenden Stromdichtigkeiten, zerlegt nach den Coordinatenaxen, während schließlich der Constanten k dieselbe Bedeutung beizulegen ist, wie bei Helmholtz.

Zerlegen wir auch die durch die Schwingungen des Magneten in einem Elemente der Kugel inducirte electromotorische Kraft nach denselben Axen so erhalten wir für ihre Componenten:

$$X=-A.v.m\left\{\frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{dy}\cos\nu-\frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{dz}\cos\mu\right\}$$

$$Y=-A.v.m\left\{\frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{dz}\cos\lambda-\frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{dx}\cos\nu\right\}$$

$$Z=-A.v.m\left\{\frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{dx}\cos\mu-\frac{d\left(\frac{1}{R}\right)}{dy}\cos\lambda\right\}$$

wo m das magnetische Moment des Magneten, R der Abstand seines Aufhängepunktes von dem in Frage kommenden Elemente ber Kugel, v die Geschwindigkeit mit der er bewegt wird und $\cos\lambda$, $\cos\mu$, $\cos\nu$ die Richtungscosinus dieser Bewegung bezeichnen.

Durch Benutzung des Satzes: „die Stromdichtigkeiten $u\ v\ w$ eines Punktes sind gleich dem Producte der inducirten electromotorischen Kräfte in die Leitungsfähigkeit jenes Punktes.“ gelangen wir dann, wenn wir den Widerstand eines prismatischen Leiters von der Einheit der Länge und der Einheit des Querschnittes $\varkappa$ nennen, zu den Gleichungen:

$$u = \frac{1}{\varkappa}\left\{X - A^2\frac{\mathrm{d}U}{\mathrm{d}t}\right\},\quad v = \frac{1}{\varkappa}\left\{Y - A^2\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}t}\right\},$$

$$w = \frac{1}{\varkappa}\left\{Z - A^2\frac{\mathrm{d}W}{\mathrm{d}t}\right\}$$

Diese können wir direct nicht integriren, wohl aber wird uns dies mit den sich hieraus durch die Operation Δ ergebenden, $\left(\Delta\varphi = \frac{\mathrm{d}^2\varphi}{\mathrm{d}x^2} + \frac{\mathrm{d}^2\varphi}{\mathrm{d}y^2} + \frac{\mathrm{d}^2\varphi}{\mathrm{d}z^2}\right)$ nämlich mit

$$\text{I)}\quad \Delta u - 4\pi\frac{A^2}{\varkappa}\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}t} = 0,\quad \Delta v - 4\frac{A^2}{\varkappa}\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = 0,$$

$$\Delta w - 4\pi\frac{A^2}{\varkappa}\frac{\mathrm{d}w}{\mathrm{d}t} = 0$$

gelingen, wo schon ΔX, ΔY und ΔZ, da gleich Null, weggelassen sind.

Zu den Gleichungen I) kommen noch, wenn wir die Kugel als ursprünglich ohne freie Elek-

tricität annehmen wollen, (siehe Weingarten Crelle's Journal Bd. 63) die Gleichungen:

$$\text{II)} \qquad \frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}x}+\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}y}+\frac{\mathrm{d}w}{\mathrm{d}z}=0$$

$$\text{III)} \quad u\cos\alpha+v\cos\beta+w\cos\gamma=0$$

$$\frac{4\pi}{\varkappa}X+\iint\frac{\mathrm{d}\tau}{r_1^{\,2}}\cdot\frac{\mathrm{d}(r_1 u)}{\mathrm{d}n_i}=0$$

$$\text{IV)} \quad \frac{4\pi}{\varkappa}Y+\iint\frac{\mathrm{d}\tau}{r_1^{\,2}}\cdot\frac{\mathrm{d}(r_1 v)}{\mathrm{d}n_i}=0$$

$$\frac{4\pi}{\varkappa}Z+\iint\frac{\mathrm{d}\tau}{r_1^{\,2}}\cdot\frac{\mathrm{d}(r_1 w)}{\mathrm{d}n_i}=0$$

wo $\alpha\beta\gamma$ die von der nach Innen gerichteten Normale eines Oberflächenelementes $\mathrm{d}\tau$ der Kugel mit den Coordinatenaxen gebildeten Winkel, $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}n_i}$ eine Differentiation nach dieser Normale und $r_1^{\,2}=(x-x_1)^2+(y-y_1)^2+(z-z_1)^2$ wenn wir wie bisher mit $x\,y\,z$ einen beliebigen Punkt der Kugel, mit $x_1 y_1 z_1$ einen solchen auf ihrer Oberfläche bezeichnen.

Um die Gleichungen I) zu integriren, führen wir Polarcoordinaten ein und fixiren einen Punkt im Innern der Kugel, deren Radius gleich a sein soll, und einen solchen auf ihrer Oberfläche resp. durch: $x=r\cos\vartheta\ \ y=r\sin\vartheta\cos\psi$ $z=r\sin\vartheta\sin\psi$ uud $x_1=a\cos\vartheta_1\ \ y_1=a\sin\vartheta_1\cos\psi_1\ \ z_1=a\sin\vartheta_1\sin\psi_1$.

Der Abstand 2er solcher Punkte ergiebt sich $r_1=\sqrt{r^2+a^2-2ar\cos\gamma}$ wenn $\cos\gamma=\cos\vartheta\,.\cos\vartheta_1+\sin\vartheta\sin\vartheta_1\,.\cos(\psi-\psi_1)$.

Die Entfernung des durch $\xi = \varrho \cos\Theta$ $\eta = \varrho \sin\Theta \cos\Psi$, $\zeta = \varrho \sin\Theta \sin\Psi$ bestimmten Magnetmittelpunktes von dem Punkte $x\,y\,z$ wird $R = \sqrt{r^2+\varrho^2-2r\varrho\cos\Gamma}$ wo $\cos\Gamma$ nach Analogie von $\cos\gamma$ gebildet ist.

Die Gleichungen I) gehen dann über in:

$$\nu^2\frac{du}{dt} = \frac{1}{r^2}\left\{\frac{d\left(r^2\frac{du}{dr}\right)}{dr} + \frac{1}{\sin\vartheta}\frac{d\left(\sin\vartheta\frac{du}{d\vartheta}\right)}{d\vartheta} + \frac{1}{\sin\vartheta}\frac{d^2u}{d\psi^2}\right\}$$

und 2 ebenso gebildete in v und w wenn ν^2 statt $4\pi\frac{A^2}{\varkappa}$ gesetzt wird.

Nach der in Riemann's Vorlesungen über partielle Differentialgleichungen in dem Capitel über Wärme gegebenen Methode versuchen wir

$$u = \sum_0^\infty u_n \quad \text{und setzen}$$
$$u_n = T_n . \Phi_n$$

wo T_n nur von t und r, Φ_n nur von ϑ und ψ abhängen soll. Unsere Gleichung zerfällt hierdurch, wenn wir mit α eine vorläufig unbestimmte Constante bezeichnen in die beiden:

$$\text{V)} \quad \nu^2\frac{dT_n}{dt} = \frac{1}{r^2}\left\{\frac{d\left(r^2\frac{dT_n}{dr}\right)}{dr} + \alpha T_n\right\} \quad \text{und}$$

$$\text{VI)} \quad \frac{1}{\sin\vartheta}\frac{d\left(\sin\vartheta\frac{d\Phi_n}{d\vartheta}\right)}{d\vartheta} + \frac{1}{\sin^2\vartheta}\frac{d^2\Phi_n}{d^2\psi} = \alpha\Phi_n$$

für $\alpha = -n(n+1)$ ist das allgemeine Integral von VI

$$\Phi_n = \sum_{0,n}^{m} c_m C_m^n(\vartheta, \psi) + k_m S_m^n(\vartheta, \psi)$$

wo C_m^n und S_m^n dieselbe Bedeutung wie in Heine's Handbuch der Kugelfunctionen haben und c_m und k_m noch zu bestimmende Constanten sind.

Bei der Behandlung von V nehmen wir an, die Abhängigkeit des T_n von t sei der Art, daß wir setzen dürfen: $T_n = e^{-\lambda^2 n^t} . \varphi$ wo φ von t unabhängig. Substituiren wir dann noch zugleich $\varphi = \frac{\chi}{r^{\frac{1}{2}}}$ so erhalten wir die Gleichung

$$\frac{d^2\chi}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d\chi}{dr} + \left(\nu^2 \lambda_n{}^2 - \frac{(n+\frac{1}{2})^2}{r^2}\right)\chi = 0$$

für welche Poisson in seiner théorie math. de la chaleur das allgemeine Integral als Summe zweier particulärer Integrale giebt, von denen das eine aber für $r = 0$ unendlich wird, also für uns unbrauchbar ist, so daß wir als Lösung unserer Gleichung nur das zweite erhalten, nämlich:

$$\chi = r^{n+\frac{1}{2}} \int_0^{\pi} \sin^{2n+1} \mathfrak{d} \cos(\nu \lambda_n r \cos \mathfrak{d})\, d\mathfrak{d}$$

oder mit Hülfe der Bessel'schen Functionen

$$J^n(z) = \frac{z^n}{1.3 \ldots 2n-1} \cdot \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \sin^{2n} \mathfrak{d} \cos(z \cos \mathfrak{d})\, d\mathfrak{d}$$

$$\chi = \frac{\sqrt{2\pi}\, 2^n\, \Pi(n)\, J^{n+\frac{1}{2}}(\nu \lambda_n r)}{(\nu \lambda_n)^{n+\frac{1}{2}}}$$

Indem wir rückwärts wieder die gewählten Substitutionen machen, ergiebt sich schließlich:

$$u_n = \sqrt{2\pi}\, 2^n \Pi(n) \frac{e^{-\lambda^2 n^2 t} J^{n+\frac{1}{2}}(\nu\lambda_n r)}{(\nu\lambda_n)^{n+\frac{1}{2}} r^{\frac{1}{2}}} \sum_{0,n}^{m} \left(c_m C_m^n + k_m S_m^n\right)$$

entsprechend v und w wo nur statt c_m und k_m zu setzen sind c'_m und k'_m oder c''_m und k''_m.

Von den hier vorkommenden Größen sind nur noch λ_n und die c_m und k_m unbestimmt gelassen. Bevor wir zu deren Untersuchung uns wenden, wollen wir durch eine Specialisirung der gegenseitigen Lage der Kugel und des Magneten die in den bisher entwickelten Gleichungen auftretenden Ausdrücke zu vereinfachen suchen.

Wir wollen nämlich den Anfangspunkt der Coordinaten in den Mittelpunkt der Kugel legen, und annehmen, daß die Bewegung des Magneten in sehr kleinen Schwingungen um eine durch seinen Mittelpunkt gehende Axe besteht, die auf der Xaxe senkrecht steht und sie in dem Punkte $\xi = \varrho$, $\eta = 0$, $\zeta = 0$ schneidet. Die Richtungscosinus dieser Bewegung, die wir oben mit $\cos\lambda$, $\cos\mu$, $\cos\nu$ bezeichneten nehmen dann die Werthe 1, 0, 0 an so daß wir haben:

$$X = 0,\ Y = -A.v.m\frac{\mathrm{d}\left(\frac{1}{R}\right)}{\mathrm{d}z},\quad Z = A.v.m\frac{\mathrm{d}\left(\frac{1}{R}\right)}{\mathrm{d}y}$$

wo jetzt $R = \sqrt{r^2 + \varrho^2 - 2r\varrho\cos\vartheta}$.

Berücksichtigen wir nun daß jetzt in IV) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}n_i}$ gleich dem negativen Differentialquotienten

nach dem Radius der Kugel ist und setzen für $\frac{1}{r_1} = \frac{1}{\sqrt{a^2+r^2-2ar\cos\gamma}}$ seinen Werth in Kugelfunctionen, nämlich $\frac{1}{r_1} = \sum_{0,\infty}^{n} \frac{r^n}{a^{n+1}} P^n(\cos\gamma)$

ebenso $\frac{1}{R} = \sum_{0,\infty}^{n} \frac{r^n}{\varrho^{n+1}} P^n(\cos\vartheta)$ und dem gemäß

$$\frac{\mathrm{d}\left(\frac{1}{R}\right)}{\mathrm{d}x} = -\sum_{0,\infty}^{n} \frac{r^n}{\varrho^{n+2}} S_1^n(\vartheta,\psi)$$

$$\frac{\mathrm{d}\left(\frac{1}{R}\right)}{\mathrm{d}y} = -\sum_{0,\infty}^{n} \frac{r^n}{\varrho^{n+2}} C_1^n(\vartheta,\psi)$$

und endlich für das Oberflächenelement $\mathrm{d}\tau = a^2\sin\vartheta_1\,\mathrm{d}\vartheta_1\,\mathrm{d}\psi_1$ so nehmen jene Gleichungen mit Hinweglassung des in allen vorkommenden $\sum_{0,\infty}^{n}$ die Gestalt an:

$$-\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} a^2\sin\vartheta_1\mathrm{d}\vartheta_1\mathrm{d}\psi_1\left[-\frac{\mathrm{d}\left(\frac{r^n}{a^{n+1}}P^n(\cos\gamma)\right)}{\mathrm{d}a}u + \frac{r^n}{a^{n+1}}P^n(\cos\gamma)\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}a}\right] = 0$$

$$4\pi\frac{A}{\varkappa}v.m\frac{r^n}{\varrho^{n+2}}S_1^n(\vartheta\psi) - \int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} a^2\sin\vartheta_1\,\mathrm{d}\vartheta_1\,\mathrm{d}\psi_1$$

$$\left[-\frac{\mathrm{d}\left(\frac{r^n}{a^{n+1}}P^n(\cos\gamma)\right)}{da}v + \frac{r^n}{a^{n+1}}P^n(\cos\gamma)\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}a}\right] = 0$$

$$4\pi\frac{A}{\varkappa}v\,.\,m\frac{r^n}{\varrho^{n+2}}C_1^n(\vartheta,\psi)+\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}a^2\sin\vartheta_1\,\mathrm{d}\vartheta_1\,\vartheta\psi_1$$

$$\left[-\frac{\mathrm{d}\left(\frac{r^n}{a^{n+1}}P^n(\cos\gamma)\right)}{\mathrm{d}a}w+\frac{r^n}{a^{n+1}}P^n(\cos\gamma)\frac{\mathrm{d}w}{\mathrm{d}a}\right]=0$$

Setzen wir für u v w die an der Oberfläche der Kugel gültigen Werthe in der Form

$$u=K\frac{J^{n+\frac{1}{2}}(a\,.\,\nu\lambda_n)}{a^{\frac{1}{2}}}\sum_{0,n}^{m}c_m C_m^n(\vartheta_1\psi_1)+k_m S_m^n(\vartheta_1\psi_1)\text{etc.}$$

wo K nur von t abhängig und wieder der Kürze wegen $\sum_{0,\infty}^{n}$ weggelassen ist, und setzen ferner nach der Bezeichnungsweise von Heine

$$P^n(\cos\gamma)$$
$$=\sum_{0,n}^{m}(-1)^m a_m^n P_m^n(\cos\vartheta)P_m^n(\cos\vartheta_1)\,.\,\cos m(\psi-\psi_1)$$
$$=\sum_{0,n}^{m}(-1)^m a_m^n\left\{C_m^n(\vartheta\psi)C_m^n(\vartheta_1\psi_1)+S_m^n(\vartheta\psi)S_m^n(\vartheta_1\psi_1)\right\}$$

so erhalten wir unter Berücksichtigung der Relationen:

$$\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi}\sin\vartheta_1\,\mathrm{d}\vartheta_1\,\mathrm{d}\psi_1\,C_n^m(\vartheta_1\psi_1)\,C_m^n(\vartheta_1\psi_1)$$
$$=(-1)^m\frac{4\pi}{2n+1}\cdot\frac{1}{a_m^n}\quad\begin{matrix}(\text{für } m=0\\ \text{das doppelte})\end{matrix}$$

$$\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} \sin\vartheta_1 \,d\vartheta_1\, d\psi_1\, S_m^n(\vartheta_1\psi_1)\, S_m^n(\vartheta_1\psi_1)$$

$$= (-1)^m \frac{4\pi}{2n+1}\cdot\frac{1}{a_m^n} \quad \text{(für } m = 0\text{, Null)}$$

$$\int_0^{\pi}\int_0^{2\pi} \sin\vartheta_1 \,d\vartheta_1\, \vartheta\psi_1\, C_m^n(\vartheta_1\psi_1)\, S_m^n(\vartheta_1\psi_1) = 0$$

nach einigen Zusammenziehungen bei denen die Gleichungen: $\frac{dJ^n(z)}{dz} = \frac{n}{z} J^n(z) - J^{n+1}(z)$ und $\frac{2n}{z} J^n(z) - J^{n+1}(z) = J^{n-1}(z)$ benutzt werden, die Gleichungen:

$$+ KJ^{n-\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)\frac{r^n}{a^{n-\frac{1}{2}}}\nu.\lambda_n \frac{4\pi}{2n+1}\sum_{0,n}^{m}\left\{c_m C_m^n(\vartheta\psi) + k_m S_m^n(\vartheta\psi)\right\} = 0$$

$$\frac{A}{x}\nu.m\frac{r^n}{\varrho^{n+2}} S_1^n(\vartheta\psi)$$

$$-K.J^{n-\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)\frac{r^n}{a^{n-\frac{1}{2}}}\nu.\lambda_n\frac{4\pi}{2n+1}\sum_{0,n}^{m}\left\{c'_m C_m^n(\vartheta\psi)+k'_m S_m^n(\vartheta\psi)\right\}=0$$

$$\frac{A}{x}\nu.m\frac{r^n}{\varrho^{n+2}} C_1^n(\vartheta\psi)$$

$$-K.J^{n-\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)\frac{r^n}{a^{n-\frac{1}{2}}}\nu.\lambda_n\frac{4\pi}{2n+1}\sum_{0,n}^{m}\left\{c''_m C_m^n(\vartheta\psi)+k''_m S_m^n(\vartheta\psi)\right\}=0$$

Aus diesen schließen wir daß alle c_m und k_m Null sein müssen mit Ausnahme von

$$k_1' = 2n+1 \frac{A}{\varkappa} \frac{v.m}{\nu.\lambda_n} \frac{a^{n-\frac{1}{2}}}{\varrho^{n+2}} \cdot \frac{1}{K J^{n-\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)}$$

$$c_1'' = -2n+1 \frac{A}{\varkappa} \frac{v.m}{\nu.\lambda_n} \frac{a^{n-\frac{1}{2}}}{\varrho^{n+2}} \cdot \frac{1}{K J^{n-\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)}$$

Durch Einführung dieser Werthe in die Ausdrücke für u_n v_n w_n ergeben sich diese:

$$u_n = 0$$

$$v_n = 2n+1 . \frac{A}{\varkappa} \frac{v.m}{\nu.\lambda_n} \frac{a^{n-\frac{1}{2}}}{\varrho^{n+2}} \frac{J^{n+\frac{1}{2}}(r.\nu.\lambda_n)}{r^{\frac{1}{2}} J^{n-\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)} . S_1^n(\vartheta\psi)$$

$$w_n = -2n+1 . \frac{A}{\varkappa} \frac{v.m}{\nu.\lambda_n} \frac{a^{n-\frac{1}{2}}}{\varrho^{n+a}} \frac{J^{n+\frac{1}{2}}(r.\nu.\lambda_n)}{r^{\frac{1}{2}} J^{n+\frac{1}{2}}(a.\nu.\lambda_n)} . C_1^n(\vartheta\psi)$$

und hieraus die Stromcomponenten $u\,v\,w$ selbst durch Summation nach n von 0 bis ∞.

Erinnern wir uns, dass

$$S_1^n(\vartheta\psi) = \sin\vartheta \frac{\mathrm{d}\,P^n(\cos\vartheta)}{\mathrm{d}\cos\vartheta} \sin\psi,$$

$$C_n^n(\vartheta\psi) = \sin\vartheta \frac{\mathrm{d}\,P^n(\cos\vartheta)}{\mathrm{d}\cos\vartheta} \cos\psi$$

so können wir jene Ausdrücke auf ϑ Form bringen:

$$u = 0 \quad v = R\sin\psi \quad w = -R\cos\psi$$

ein Resultat, welches wir schon im Voraus hätten angeben können, denn da die den Strom

erregende Kraft vollständig symmetrisch angenommen wurde zur Xaxe, so mußten sich auch die erregten Ströme symmetrisch zu ihr gruppiren und also, wie die obigen Werthe zeigen, in Parallelkreisen verlaufen.

Eine andere Form der $u\ v\ w$, welche die Abhängigkeit der Stromcomponenten von der erregenden Kraft deutlich zu Tage treten läßt, ergiebt sich aus obigen Ausdrücken durch directes Zusammenziehen:

$$u = 0$$

$$v = Y \sum_{0,\infty}^{n} \frac{2n+1}{\varkappa} \cdot \frac{a^{n-\frac{1}{2}}}{\nu . \lambda_n} \cdot \frac{J^{n+\frac{1}{2}}(r . \lambda_n . \nu)}{r^{n+\frac{1}{2}} J^{n-\frac{1}{2}}(a . \lambda_n . \nu)}$$

$$w = Z \sum_{0,\infty}^{n} \frac{2n+1}{\varkappa} \cdot \frac{a^{n-\frac{1}{2}}}{\nu . \lambda_n} \cdot \frac{J^{n+\frac{1}{2}}(r . \lambda_n . \nu)}{r^{n+\frac{1}{2}} J^{n-\frac{1}{2}}(a . \lambda_n . \nu)}$$

Rechnen wir die Werthe der Besselschen Functionen wirklich aus und berücksichtigen dabei, daß $\frac{1}{A} = 310740.10^6$ und $\frac{1}{\varkappa} = 513144.10^{12}$ folglich $\nu^2 = 4\pi \frac{A^2}{\varkappa} = 4\pi . \frac{513144}{(310740)^2}$ also sehr klein ist, wir mithin höhere Potenzen als die 2ten vernachlässigen dürfen, so wird

$$u = 0$$

$$v = \frac{1}{\varkappa} Y \sum_{0,\infty}^{n} \left\{ 1 + \left(\frac{a^2}{2n+1} - \frac{r^2}{2n+3} \right) \frac{\nu^2 \lambda_n^2}{2} \right\}$$

$$w = \frac{1}{\varkappa} Z \sum_{0,\infty}^{n} \left\{ 1 + \left(\frac{a^2}{2n+1} - \frac{r^2}{2n+3} \right) \frac{\nu^2 \lambda_n^2}{2} \right\}$$

Eine erste Annäherung wäre somit

$$u = 0 \quad v = \frac{1}{\varkappa} Y \quad w = \frac{1}{\varkappa} Z$$

also die Werthe, die wir direct bei Außerachtlassung der inducirenden Wirkung der einzelnen Ströme der Kugel auf einander erhalten würden.

Wenden wir uns jetzt zur Bestimmung des λ_n; die Abhängigkeit der $u\ v\ w$ von der Zeit ist dieselbe wie die der $X\ Y\ Z$, die von t nur abhängen insofern sie der Geschwindigkeit proportional sind, mit welcher der Magnet bewegt wird. Diese bestimmt sich aber folgendermaßen: der Magnet inducirt in der Kugel durch seine Bewegung Ströme. Diese ihrerseits müssen die Bewegung des Magneten beeinflussen, dämpfen. Die allgemeinste Gleichung einer gedämpften Bewegung ist nun:

$$\frac{\mathrm{d}^2\varphi}{\mathrm{d}t^2} + 2q\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{d}t} + p^2\varphi = 0$$

wo φ der mit der Ruhelage gebildete Winkel ist. Es folgt

$$\varphi = C_1\left(e^{(-q+\sqrt{q^2-p^2})t} - e^{(-q-\sqrt{q^2-p^2})t}\right)$$

wo die Constanten so bestimmt sind, daß für $t = 0$ auch $\varphi = 0$; hieraus ergiebt sich nach Einführung der Anfangsgeschwindigkeit v_0 der Schwingungsdauer τ und des logarithmischen Decrements λ die Geschwindigkeit

$$\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{d}t} = \frac{v_0}{2\pi}\left\{(\pi+\lambda i)\, e^{\frac{\pi i-\lambda}{\tau}t} + (\pi-\lambda i)\, e^{\frac{-\pi i-\lambda}{\tau}t}\right\}$$

Diesen Ausdruck müssen wir also an der be-

treffenden Stelle unserer Rechnungen, wo es sich um die Abhängigkeit der $u\,v\,w$ von t handelte, einführen. Wir setzen dort, um die Gleichung

$$\nu^2 \frac{\mathrm{d}\,T_n}{\mathrm{d}\,t} = \frac{1}{r^2}\left\{\frac{\mathrm{d}(r^2 \frac{\mathrm{d}\,T_n}{\mathrm{d}r}}{\mathrm{d}r} - n.n+1\,T_n\right\}$$

zu integriren

$T_n = e^{-\lambda_n^2 t}\varphi$ und es ist somit klar, daß wir ein Mal $\lambda_n^2 = -\frac{\pi i - \lambda}{\tau}$ ein 2tes Mal $\lambda_n^2 = \frac{\pi i + \lambda}{\tau}$ zu substituiren, und die sich ergebenden Resultate zu superponiren haben. Wir erhalten dann:

$$u = 0$$

$$v = \frac{1}{\varkappa} Y \sum_{0,\infty}^{n}\left\{1 + \left(\frac{a^2}{2n+1} - \frac{r^2}{2n+3}\right)\left(\frac{\lambda\nu^2}{\tau}\right)\right\}$$

$$w = \frac{1}{\varkappa} Z \sum_{0,\infty}^{n}\left\{1 + \left(\frac{a^2}{2n+1} - \frac{r^2}{2n+3}\right)\frac{\lambda\nu^2}{\tau}\right\}$$

Die aus diesen Componenten resultirende Stromdichtigkeit, die wie wir schon weiter oben bemerkten nach der Tangente des durch den betreffenden Punkt gelegten Parallelkreises gerichtet ist, wird hiernach:

$$i = \sqrt{v^2 + w^2}$$

$$= \sqrt{Y^2 + Z^2}.\frac{1}{\varkappa}\sum_{0,\infty}^{n}\left\{1 + \left(\frac{a^2}{2n+1} - \frac{r^2}{2n+3}\right)\frac{\lambda\nu^2}{\tau}\right\}$$

$$i = \frac{A}{\varkappa} . v . m \sum_{0,\infty}^{n} \left\{ 1 + \left(\frac{a^2}{2n+1} - \frac{r^2}{2n+3} \right) \frac{4\pi\lambda}{\tau} \frac{A^2}{\varkappa} \right\} \frac{r^n}{\varrho^{n+2}} \frac{\mathrm{d}\, P^n(\cos\vartheta)}{\mathrm{d}\cos\vartheta} \sin\vartheta$$

Sobald wir also λ und τ kennen, die sich durch die Beobachtung sehr leicht finden lassen, liefert uns jene Formel in jedem Augenblicke für jeden Punkt der Kugel die resultirende Stromdichtigkeit.

Wir wollen noch ganz kurz zeigen, wie sich unsere Formeln sehr bequem zur Berechnung des Quotienten $\frac{A^2}{\varkappa}$ verwenden lassen.

Schreiben wir die oben für die gedämpfte Bewegung gegebene Gleichung in der Form $K . \frac{\mathrm{d}^2\varphi}{\mathrm{d}t^2} = -2qK\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{d}t} - p^2 K\varphi$ wo K das Trägheitsmoment sein soll, soleuchtet sofort ein, daß $-2qK\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{d}t}$ das von der Kugel ausgeübte Drehungsmoment ist, während $-Kp^2\varphi$ das von der Torsion des Aufhängefadens und dem Erdmagnetismus herrührende darstellt.

Da nun in $-2qK\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{d}t}$ alles bekannt ist, $\left(q \text{ ist } = \frac{\lambda}{\tau}\right)$ so haben wir die für $\frac{A^2}{\varkappa}$ gesuchte Gleichung sobald es gelingt, für das von der Kugel ausgeübte Drehungsmoment noch einen 2ten Ausdruck zu finden, der außer $\frac{A^2}{\varkappa}$ nur gegebene Größen enthält. Hierzu gelangen wir auf folgende Weise:

Ein Element ds eines einzelnen Parallelkreises, dessen Mittelpunkt vom Mittelpunkt der Kugel um x entfernt ist und dessen Radius $= b$, übt auf die als sehr klein angenommene und nur wenig von der Ruhelage abweichende Magnetnadel im Abstande ϱ vom Mittelpunkte der Kugel nach der Richtung von ϱ ein Drehungsmoment aus:

$$= A \cdot \frac{i \cdot m \cdot ds \cdot b^2}{[b^2 + (\varrho - x)^2]^{\frac{3}{2}}}$$

Durch Einführung von Polarcoordinaten, Entwickelung nach Kugelfunctionen und Substituiren des für i gefundenen Werthes läßt sich durch mehrmalige Integration hieraus schließlich das von der ganzen Kugel ausgeübte Drehungsmoment berechnen

$$\mathcal{A} = 2\pi \frac{A^2}{\varkappa} m^2 . v . \frac{a^4}{\varrho^6}\left[\frac{1}{3}\left(1 + \frac{a^2}{5} \cdot \frac{4\pi\lambda}{\tau}\frac{A^2}{\varkappa}\right)\right.$$
$$\left. + \frac{2}{5}\frac{a^2}{\varrho^2}\left(1 + \frac{13\,a^2}{4.5.7} \cdot \frac{4\pi\lambda}{\tau}\frac{A^2}{\varkappa}\right) + \frac{3}{7}\frac{a^4}{\varrho^4}\left(1 + \frac{17\,a^2}{5.7.9}\frac{4\pi\lambda}{\tau}\frac{A^2}{\varkappa}\right)\right]$$

Durch Gleichsetzen der beiden für das von der Kugel ausgeübte Drehungsmoment gefundenen Ausdrücke gelangt man, indem man $\frac{d\varphi}{dt}$ und v gegeneinander hebt und die Unbekannte $\frac{A^2}{\varkappa}$ ein Mal mit x bezeichnet, zu folgender Gleichung

$$x^2\left[\tfrac{1}{8} + \tfrac{26}{105}q + \tfrac{17}{117}q^2\right] + \frac{5}{q.s}x\left[\tfrac{1}{3} + \tfrac{2}{5}q + \tfrac{3}{7}q^2\right]$$
$$+ \frac{5\,K\varrho^2}{\pi m^2 q^2 s} = 0$$

wo die abkürzenden Bezeichnungen eingeführt sind:

$$\frac{\lambda}{\tau} = p, \quad \frac{a^2}{\varrho^2} = q, \quad 4\pi a^2 = s$$

Die zur Bestimmung von λ und τ anzustellenden Beobachtungen lassen sich am leichtesten bei einer Hohlkugel anstellen, in deren Mitte man einen Magnet schwingen lässt. Gerade in diesem Gränzfalle aber wo $\varrho = 0$ wird, verlieren die in den vorhergehenden Rechnungen angewendeten Entwickelungen nach Kugelfunctionen ihre Gültigkeit und wollen wir deshalb die Rechnung für diesen Fall mit wenig Worten andeuten.

Die oben mit I) bezeichneten Gleichungen bleiben ungeändert, ebenso die unter IV, wenn man bei letztern nur bedenkt, daß man jetzt 2 Oberflächen hat mit den Radien a und b und deshalb für $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}n_0}$ ein Mal $-\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}a}$, ein 2tes Mal $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}b}$ zu nehmen hat und die sich ergebenden Werthe addiren muß. Dem entsprechend erhält man auch für $\frac{1}{r_1}$ zwei verschiedene Werthe, die nach Kugelfunctionen entwickelt sich darstellen als:

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{\sqrt{r^2+a^2-2ra\cos\gamma}} = \sum_{0,\infty}^{n} \frac{r^n}{a^{n+1}} P^n(\cos\gamma)$$

und

$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{\sqrt{r^2+b^2-2rb\cos\gamma}} = \sum_{0,\infty}^{n} \frac{b^n}{r^{n+1}} P^n(\cos\gamma)$$

führt man dann mit diesen Grössen genau dieselben Rechnungen aus wie oben und setzt zu-

gleich $d\tau$ ein Mal $= a^2 \sin\vartheta_1 \, d\vartheta_1 \, d\psi_1$ das 2te Mal $d\tau = b^2 \sin\vartheta_1 \, d\vartheta_1 \, d\psi_1$ so gelangt man schließlich zu dem Resultate

$$i = \frac{A}{\varkappa} \frac{v m \sin\vartheta}{r^2} \left\{ 1 + \left(\frac{a^2}{3} - \frac{r^2}{5} \right) \frac{4\pi\lambda}{\tau} \frac{A^2}{\varkappa} - \frac{2b^5}{r^3} \cdot \frac{4\pi\lambda}{3.5.\tau} \frac{A^2}{\varkappa} \right\}$$

und erhält durch Benutzung desselben für die Berechnung von $\frac{A^2}{\varkappa}$ die Gleichung

$$x^2 \left[\frac{2}{75} \frac{b^5}{a^5 - b^5} - \frac{2}{5} \log\left(\frac{a}{b}\right) - \frac{a^2}{a^2 - b^2} \right] + x \frac{\tau}{4\pi\lambda(a^2 - b^2)} + \frac{3K}{8\pi^2 m^2} = 0$$

Mittheilung einer von Herrn Carl Schrader ausgeführten Bestimmung des specifischen Leistungswiderstandes der Gaskohle

von

Eduard Riecke.

Die Messungen deren Resultate im Folgenden mitgetheilt werden, beziehen sich auf 10 Kohlenstücke von prismatischer Gestalt, welche aus einem Stück gewöhnlicher Gaskohle hergestellt waren; der Querschnitt derselben betrug beiläufig 1 Quadratcentimeter, die Länge des bei den Widerstandsmessungen vom Strome durchflossenen Stückes 117,7 mm. Der Widerstand wurde

bestimmt durch die Dämpfung einer schwingenden Magnetnadel, und es waren hierbei die Kohlenstücke mit Hülfe zweier untereinander fest verbundener Quecksilbernäpfe in den Stromkreis eingeschaltet. In der folgenden Tabelle sind die gefundenen specifischen Widerstände ausgedrückt in Quecksilbereinheiten zusammengestellt mit den specifischen Gewichten der einzelnen Stücke:

Specifischer Widerstand	Specifisches Gewicht
75,3	1,882
115,5	1,857
99,6	1,896
112,5	1,931
76,3	1,899
59,8	1,517
92,9	1,907
73,7	1,526
70,9	1,880
81,3	1,901.

Ein Zusammenhang der sehr abweichenden Werthe des Widerstandes mit dem specifischen Gewicht ist nicht zu erkennen; ebenso wenig ergab sich eine bestimmte Abhängigkeit von der Porosität der Stücke; es dürfte daher der Grund der Verschiedenheit hauptsächlich in zufälligen inneren Rissen zu suchen sein.

Das Mittel aus den angeführten Werthen des Leistungswiderstandes ist 86, während Matthiessen im Mittel aus 3 Bestimmungen den Werth 42 erhält. Die Bedeutung der für den specifischen Widerstand der Gaskohle vorhandenen Angaben, dürfte demnach darauf zu reduciren sein, daß durch dieselben die Größenordnung dieses Widerstandes gegeben ist.

Beziehungen zwischen den Periodicitätsmoduln zweier hyperelliptischen Integrale

von

Leo Koenigsberger in Dresden,
Correspondent der königl. Gesellschaft der Wissensch.

Sei $J(z, z_a)$ ein zur Irrationalität

$$\sqrt{R(z)} = \sqrt{A(z-\alpha_1)(z-\alpha_2)\ \ldots\ (z-\alpha_{2p+1})}$$

gehöriges hyperelliptisches Integral, welches auf fest bestimmten Blättern der dazugehörigen doppelblättrigen Riemann'schen Fläche in den Punkten

$$\delta_1, \delta_2, \ldots \delta_\mu, z_1, z_2, \ldots z_m, \alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{2p+1}, \infty$$

unendlich werden soll wie die Functionen

$$\mathfrak{B}_1(z-\delta_1)^{-1} + \mathfrak{C}_1(z-\delta_1)^{-2} + \ldots + \mathfrak{K}_1(z-\delta_1)^{-\mathfrak{k}_1}$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\mathfrak{B}_\mu(z-\delta_\mu)^{-1} + \mathfrak{C}_\mu(z-\delta_\mu)^{-2} + \ldots + \mathfrak{K}_\mu(z-\delta_\mu)^{-\mathfrak{k}_\mu}$$
$$A_1 \log(z-z_1) + B_1(z-z_1)^{-1} + C_1(z-z_1)^{-2} + \ldots + K_1(z-z_1)^{-k_1}$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$A_m \log(z-z_m) + B_m(z-z_m)^{-1} + C_m(z-z_m)^{-2} + \ldots + K_m(z-z_m)^{-k_m}$$
$$a_1 \log(z-\alpha_1)^{\frac{1}{2}} + b_1(z-\alpha_1)^{-\frac{1}{2}} + c_1(z-\alpha_1)^{-\frac{3}{2}} + \ldots + h_1(z-\alpha_1)^{-\frac{\lambda_1}{2}}$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$a_{2p+1}\log(z-\alpha_{2p+1})^{\frac{1}{2}}+b_{2p+1}(z-\alpha_{2p+1})^{-\frac{1}{2}}$$
$$+c_{2p+1}(z-\alpha_{2p+1})^{-\frac{3}{2}}+\ldots$$
$$+h_{2p+1}(z-\alpha_{2p+1})^{-\frac{\lambda_{2p+1}}{2}}$$

$$M_0\log z^{\frac{1}{2}}+M_1z^{\frac{1}{2}}+M_2z^{\frac{3}{2}}+\ldots+M_\delta z^{\frac{\delta}{2}},$$

und $J(z,\zeta_\alpha)$ ein zu derselben Irrationalität gehöriges hyperelliptisches Integral, welches in den Punkten

$$\mathfrak{z}_1,\ \mathfrak{z}_2,\ldots\mathfrak{z}_\mu,\ \zeta_1,\ \zeta_2,\ldots\zeta_n,\ \alpha_1,\ \alpha_2,\ldots\alpha_{2p+1},\ \infty$$

unendlich werden soll wie die Functionen

$$\mathfrak{A}_1'\log(z-\mathfrak{z}_1)+\mathfrak{B}_1'(z-\mathfrak{z}_1)^{-1}+\mathfrak{C}_1'(z-\mathfrak{z}_1)^{-2}+$$
$$\ldots+\mathfrak{K}_1'(z-\mathfrak{z}_1)^{-\mathfrak{k}_1'}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\mathfrak{A}_\mu'\log(z-\mathfrak{z}_\mu)+\mathfrak{B}_\mu'(z-\mathfrak{z}_\mu)^{-1}+\mathfrak{C}_\mu'(z-\mathfrak{z}_\mu)^{-2}+$$
$$\ldots\mathfrak{K}_\mu'(z-\mathfrak{z}_\mu)^{-\mathfrak{k}_\mu'}$$

$$A_1'\log(z-\zeta_1)+B_1'(z-\zeta_1)^{-1}+C_1'(z-\zeta_1)^{-2}+$$
$$\ldots+K_1'(z-\zeta_1)^{-k_1'}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$A_n'\log(z-\zeta_n)+B_n'(z-\zeta_n)^{-1}+C_n'(z-\zeta_n)^{-2}+$$
$$\ldots+K_n'(z-\zeta_n)^{-k_n'}$$

$$a_1'\log(z-\alpha_1)^{\frac{1}{2}}+b_1'(z-\alpha_1)^{-\frac{1}{2}}+c_1'(z-\alpha_1)^{-\frac{3}{2}}+$$
$$\ldots+h_1'(z-\alpha_1)^{-\frac{\lambda_1'}{2}}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\log(z-\alpha_{2p+1})^{\frac{1}{2}}+b'_{2p+1}(z-\alpha_{2p+1})^{-\frac{1}{2}}$$
$$+c'_{2p+1}(z-\alpha_{2p+1})^{-\frac{3}{2}}+\ldots.$$
$$+h'_{2p+1}(z-\alpha_{2p+1})^{-\frac{\lambda'_{2p+1}}{2}}$$

$$\log z^{\frac{1}{2}}+M_1'z^{\frac{1}{2}}+M_2'z^{\frac{3}{2}}+\ldots\ldots+M_\delta'z^{\frac{\delta'}{2}},$$

bekanntlich die Relationen bestehen

$$A_1+\ldots.+A_m+a_1+\ldots.$$
$$+a_{2p+1}+M_0=0$$

$$\ldots.+\mathfrak{A}_\mu'+A_1'+\ldots.+A_n'+a_1'+\ldots.$$
$$+a'_{2p+1}+M_0'=0,$$

nögen endlich mit Beziehung auf die be-
e Riemann'sche Zerschneidung der Fläche
ine Vorlesungen über die Theorie der el-
hen Functionen) die Stetigkeitssprünge von

$r(z, z_\alpha)$ am Querschnitte a_k mit J_{a_k},
am Querschnitte b_k mit J_{b_k}

on

$r(z, \zeta_\alpha)$ am Querschnitte a_k mit I_{a_k},
am Querschnitte b_k mit I_{b_k}

hnet werden. Wenn sodann die Entwick-
von $J(z, z_\alpha)$ in der Umgebung von z_ϱ dar-
lt wird durch

$$J(z, z_\alpha) = \mathfrak{B}_\varrho (z-\mathfrak{z}_\varrho)^{-1} + \ldots .$$
$$+ \mathfrak{K}_\varrho (z-\mathfrak{z}_\varrho)^{-\mathfrak{k}_\varrho} + m_0^{(\varrho)} + m_1^{(\varrho)}(z-\mathfrak{z}_\varrho) + \ldots .$$
$$+ m_{\mathfrak{k}_\varrho}^{(\varrho)}(z-\mathfrak{z}_\varrho)^{\mathfrak{k}_\varrho} + \ldots .$$

die von $J(z, \zeta_\alpha)$ durch

$$J(z, \zeta_\alpha) = \mathfrak{A}_\varrho' \log(z-\mathfrak{z}_\varrho) + \mathfrak{B}_\varrho'(z-\mathfrak{z}_\varrho)^{-1} + \ldots$$
$$+ \mathfrak{K}_\varrho'(z-\mathfrak{z}_\varrho)^{-\mathfrak{k}_\varrho'} + n_0^{(\varrho)} + n_1^{(\varrho)}(z-\mathfrak{z}_\varrho) + \ldots$$
$$+ n_{\mathfrak{k}_\varrho}^{(\varrho)}(z-\mathfrak{z}_\varrho)^{\mathfrak{k}_\varrho} + \ldots ,$$

die Entwicklung von $J(z, z_\alpha)$ in der Umgebung von ζ_ϱ durch

$$J(z, z_\alpha) = p_0^{(\varrho)} + p_1^{(\varrho)}(z-\zeta_\varrho) + p_2^{(\varrho)}(z-\zeta_\varrho)^2 + \ldots$$
$$+ p_{k_\varrho}^{(\varrho)}(z-\zeta_\varrho)^{k_\varrho'} + \ldots ,$$

die Entwicklung von $J(z, \zeta_\alpha)$ in der Umgebung von z_ϱ durch

$$J(z, \zeta_\alpha) = \pi_0^{(\varrho)} + \pi_1^{(\varrho)}(z-z_\varrho) + \pi_2^{(\varrho)}(z-z_\varrho)^2 + \ldots$$
$$+ \pi_{k_\varrho}^{(\varrho)}(z-z_\varrho)^{k_\varrho} + \ldots ,$$

die Entwicklung von $J(z, z_\alpha)$ in der Umgebung von α_ϱ durch

$$J(z, z_\alpha) =$$
$$a_\varrho \log(z-\alpha_\varrho)^{\frac{1}{2}} + b_\varrho (z-\alpha_\varrho)^{-\frac{1}{2}} + c_\varrho (z-\alpha_\varrho)^{-\frac{3}{2}} + \ldots$$
$$+ h_\varrho (z-\alpha_\varrho)^{-\frac{\lambda_\varrho}{2}} + \mu_0^{(\varrho)} + \mu_1^{(\varrho)}(z-\alpha_\varrho)^{\frac{1}{2}} + \ldots$$
$$+ \mu_{\lambda_\varrho'}^{(\varrho)}(z-\alpha_\varrho)^{\frac{\lambda_\varrho'}{2}} + \ldots .$$

l die von $J(z, \zeta_\alpha)$ in der Umgebung desselı Punktes durch

$$
\begin{aligned}
&{}', \zeta_\alpha) = \\
&\log(z-\alpha_\varrho)^{\frac{1}{2}} + b_\varrho'(z-\alpha_\varrho)^{-\frac{1}{2}} + c_\varrho'(z-\alpha_\varrho)^{-\frac{3}{2}} + \dots \\
&\quad + h_\varrho'(z-\alpha_\varrho)^{-\frac{\lambda_\varrho'}{2}} + \nu_0^{(\varrho)} + \nu_1^{(\varrho)}(z-\alpha_\varrho)^{\frac{1}{2}} + \dots \\
&\qquad + \nu_{\lambda_\varrho}^{(\varrho)}(z-\alpha_\varrho)^{\frac{\lambda_\varrho}{2}} + \dots,
\end{aligned}
$$

llich die Entwicklung von $J(z, z_\alpha)$ in der ıgebung des unendlich entfernten Punktes rch

$$
\begin{aligned}
&z, z_\alpha) = M_0 \log z^{\frac{1}{2}} + M_1 z^{\frac{1}{2}} + M_2 z^{\frac{3}{2}} + \dots \\
&\quad + M_\delta z^{\frac{\delta}{2}} + P_0 + P_1 z^{-\frac{1}{2}} + P_2 z^{-\frac{3}{2}} + \dots \\
&\qquad + P_{\delta'} z^{-\frac{\delta'}{2}} + \dots,
\end{aligned}
$$

Entwicklung von $J(z, \zeta_\alpha)$ in der Umgebung unendlich entfernten Punktes durch

$$
\begin{aligned}
&', \zeta_\alpha) = M_0' \log z^{\frac{1}{2}} + M_1' z^{\frac{1}{2}} + M_2' z^{\frac{3}{2}} + \dots \\
&M_{\delta'} z^{\frac{\delta'}{2}} + P_0' + P_1' z^{-\frac{1}{2}} + \dots + P_\delta' z^{-\frac{\delta}{2}} + \dots,
\end{aligned}
$$

besteht zwischen den Perioden der beiden ıerelliptischeu Integrale die nachfolgende Reon

$$\frac{1}{2\pi i}\sum_{1}^{p_\nu}\left(J_{a_\nu}I_{b_\nu}-J_{b_\nu}I_{a_\nu}\right)=$$

$$-\sum_{1}^{\mu_\varrho}\left[n_1^{(\varrho)}\mathfrak{B}_\varrho+2n_2^{(\varrho)}\mathfrak{C}_\varrho+\ldots\right.$$
$$+\mathfrak{k}_\varrho n_{\mathfrak{k}_\varrho}^{(\varrho)}\mathfrak{K}_\varrho+m_0^{(\varrho)}\mathfrak{A}_\varrho'-m_1^{(\varrho)}\mathfrak{B}_\varrho'-2m_2^{(\varrho)}\mathfrak{C}_\varrho'-\ldots$$
$$\left.-\mathfrak{k}_\varrho' m_{\mathfrak{k}_\varrho}^{(\varrho)}\mathfrak{K}_\varrho'\right]$$

$$-\sum_{1}^{n_\varrho}\left[p_0^{(\varrho)}A_\varrho'-p_1^{(\varrho)}B_\varrho'-2p_2^{(\varrho)}C_\varrho'-\ldots\ldots\right.$$
$$\left.-k_\varrho' p_{k_\varrho'}^{(\varrho)}K_\varrho'\right]$$

$$-\sum_{1}^{m_\varrho}\left[\pi_1^{(\varrho)}B_\varrho+2\pi_2^{(\varrho)}C_\varrho+\ldots\ldots+k_\varrho\pi_{k_\varrho}^{(\varrho)}K_\varrho\right]$$
$$+\sum_{1}^{m_\varrho}A_\varrho\int_A^{z_\varrho}\mathrm{d}J(z,\zeta_\alpha)$$

$$-\sum_{1}^{2p+1_\varrho}\left[b_\varrho\nu_1^{(\varrho)}+2c_\varrho\nu_2^{(\varrho)}+\ldots\ldots\right.$$
$$+\lambda_\varrho h_\varrho\nu_{\lambda_\varrho}^{(\varrho)}+a_\varrho'\mu_0^{(\varrho)}-b_\varrho'\mu_1^{(\varrho)}-2c_\varrho'\mu_2^{(\varrho)}-\ldots.$$
$$\left.-\lambda_\varrho' h_\varrho'\mu_{\lambda_\varrho'}^{(\varrho)}\right]$$

$$+\sum_{1}^{2p+1_\varrho}a_\varrho\int_A^{\alpha_\varrho}\mathrm{d}J(z,\zeta_\alpha)-2\pi i\sum_{1}^{2p+1_\varrho}a_\varrho'(A_1+A_2+\cdots$$
$$+A_m+a_1+a_2+\ldots.+a_{\varrho-1})$$

$$-[P_0 M_0' + P_1 M_1' + P_2 M_2' + 3P_3 M_3' + \ldots + \delta' P_{\delta'} M_{\delta'} - P_1' M_1 - 2P_2' M_2 - \ldots - \delta P_\delta' M_\delta]$$

$$-2\pi i M_0'(A_1 + A_2 + \ldots + A_m + a_1 + a_2 + \ldots + a_{2p+1}) + M_0 \int_A^\infty dJ(z, \zeta_\alpha),$$

wobei zu bemerken, daß, wenn a_ϱ oder M_0 von Null verschieden ist,

$$a_\varrho' = b_\varrho' = \ldots = h_\varrho' = 0$$

oder

$$M_0' = M_1' = \ldots = M_{\delta'} = 0$$

zu nehmen ist.

Universität.

Doctorpromotionen in der juristischen Facultät.

(Fortsetzung.)

Zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum wurde das Diplom glückwünschend erneuert:

27. März 1870, für Johann Carl Bertram Stüve, Bürgermeister a. D. zu Osnabrück.

21. December 1870, für Philipp Eduard Huschke, ordentlichen Professor der Rechte zu Breslau.

30. December 1870, für Carl Fricke, Obergerichts-Anwalt zu Göttingen.

Unter dem Decanat des Geh. Justiz-Raths Ribbentrop vollzogene Promotionen.

1) 27. April 1871. Friedr. Herm. Conrad Haenisch aus Colberg.

2) 17. Juni. Carl Aug. Herm. Varges, Gerichts-Assessor in Berlin.

3) 9. August. Richard Krauel, aus Lübeck.

4) 17. Februar 1872. Albr. Friedr. Ludw. Bonaventura, Gerichts-Assessor in Leobschütz in Schlesien.

5) 17. März. Adolf Förster aus Paderborn.

Glückwünschend wurde das erneuerte Diplom ihrer vor fünfzig Jahren hier erlangten Doctorwürde ertheilt:

7. April 1870, an Friedr. Sieveking, Senator a. D. in Hamburg.

19. Juli 1871, an Wilhelm Amsink, Syndicus in Hamburg.

28. Juli 1871, an Carl Gustav Homeyer, ordentlichen Professor der Rechte in Berlin.

24. September 1871, an Georg Friedr. Ludw. Haase, Obergerichts-Anwalt in Hannover.

Unter dem Decanate des Geh. Justiz-Raths Kraut und nach dessen Tode vom Exdecan Geh. Just.-Rath Ribbentrop vollzogene Promotionen.

1) 16. April 1872. Eduard Hoffmann aus Frankfurt a. M.

2) 28. April. Julius Schottländer aus Breslau.

3) 5. Juli. Albert Hasse aus Detmold.

4) 31. Juli. Andreas Georg Heinr. Kratzmann aus Holstein.

5) 5. August. August Thöl aus Göttingen.

6) 7. August. Joh. Gustav Herm. Hartmeyer aus Hamburg.

8) 5. October. Leopold Nossen aus Nassau.
9) 6. October. Maximilian Aronheim aus Braunschweig.
10) 9. October. Carlos Roderigo Ortiz aus Alamos in Mexiko.
11) 10. November. Carl Theodor Donner aus Hamburg.
12) 30. November. August Roeher aus Westphalen.
13) 2. December. Christ. Theodor Wolff aus Göttingen.
14) 8. December. Emanuel Norden aus Lissa.
15) 23. December. Gust. Ferd. Kieckhaefer aus Treptow in Pommern.
16) 25. Januar 1873. Ernst Stierling aus Hamburg.
17) 5. Februar. Julius Simon aus Hannover.
18) 28. Februar. Johann Focke aus Bremen.
19) 3. März. Curt Kaehne aus Heidelberg.

Außerdem verlieh die Facultät die Doctorwürde honoris causa:

18 Juni 1872 an Heinr. Aug. Friedr. Rosenthal, Obergerichts-Director zu Wolfenbüttel.
31. Juli 1872 an Berth. Friedr. Wilh. von Bülow, Ober-Amts-Richter zu Celle.
31. October 1872 an Daniel Heinr. Ludw. Bening, Geheimen Regierungs-Rath und Amtmann zu Wennigsen.

Zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum wurde glückwünschend das Diplom erneuert:

30. März 1872 für Johann Carl Knauth, Obergerichts-Rath in Hamburg.
1. April 1872 für Eduard Albrecht, ehemals ordentlicher Professor der Rechte in Göttingen, zu Leipzig.

10. August 1872 für Wilhelm Theodor Kraut, ordentlichen Professor der Rechte dahier.

30. August 1872 für Friedr. Gustav Brückner, Bürgermeister zu Neubrandenburg.

6. November 1872 für Eduard Joseph von Schmidtlein, ordentl. Professor der Rechte zu Erlangen, 1822—23 Privatdocent zu Göttingen.

Unter dem Decanat des Professors Briegleb:

1) 7. Adril 1873. Herm. Aug. Wilh. Stockmann aus Holstein.

2) 10. April. Carl Friedr. Jung aus Lafayethe in N. Amerika.

3) 10. April. Adolf Carl Herm. von Gordon aus Minden.

4) 16. April. Achim von Winterfeld aus Berlin.

5) 17. April. Ernst Eduard Heinrich Duncker aus Göttingen.

6) 12. Mai. Paul Theod. Gustav Ritter aus Strigau.

7) 24. Mai. Herm. Georg Wilh. Alexander von Graevenitz, Obertribunals-Rath in Berlin.

8) 6. Juni. Carl Aug. Ludw. Friedr. Lehmann, Obergerichts-Rath in Ahrensböck.

9) 9. Juni. Emil Berend aus Hannover.

10) 25. Juni. Carl Deutschmann aus Liegnitz.

11) 26. Juni. Franz Joseph Fidler aus Westphalen.

12) 29. Juni. Richard Robert Goeschen aus Halle.

13) 2. Juli. Theodor Borchert aus Magdeburg.

14) 5. Juli. Gustav Friedr. Hansen aus Lübeck.

Fortsetzung folgt.

8) 5. October. Leopold Nossen aus Nassau.
9) 6. October. Maximilian Aronheim aus Braunschweig.
10) 9. October. Carlos Roderigo Ortiz aus Alamos in Mexiko.
11) 10. November. Carl Theodor Donner aus Hamburg.
12) 30. November. August Roeher aus Westphalen.
13) 2. December. Christ. Theodor Wolff aus Göttingen.
14) 8. December. Emanuel Norden aus Lissa.
15) 23. December. Gust. Ferd. Kieckhaefer aus Treptow in Pommern.
16) 25. Januar 1873. Ernst Stierling aus Hamburg.
17) 5. Februar. Julius Simon aus Hannover.
18) 28. Februar. Johann Focke aus Bremen.
19) 3. März. Curt Kaehne aus Heidelberg.

Außerdem verlieh die Facultät die Doctorwürde honoris causa:

18 Juni 1872 an Heinr. Aug. Friedr. Rosenthal, Obergerichts-Director zu Wolfenbüttel.
31. Juli 1872 an Berth. Friedr. Wilh. von Bülow, Ober-Amts-Richter zu Celle.
31. October 1872 an Daniel Heinr. Ludw. Bening, Geheimen Regierungs-Rath und Amtmann zu Wennigsen.

Zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum wurde glückwünschend das Diplom erneuert:

30. März 1872 für Johann Carl Knauth, Obergerichts-Rath in Hamburg.
1. April 1872 für Eduard Albrecht, ehemals ordentlicher Professor der Rechte in Göttingen, zu Leipzig.

in der juristischen Facultät, insbesondere für die Fächer des Criminalrechts und des Criminalprocesses, sowie des Kirchenrechts erwarb. Am 9. Octbr. 1835 wurde er zum außerordentlichen und 25. April 1842 zum ordentlichen Professor ernannt, nachdem er nach der Entlassung Albrecht's seit 1838 auch die Vertretung des Staatsrechts übernommen hatte, dem er seit der Zeit auch seine Hauptthätigkeit widmete und dem er auch vornehmlich den so bedeutenden Namen verdankte, den er sich als akademischer Lehrer, als Schriftsteller, vor Allem durch sein Deutsches Staats- und Bundesrecht, und als Consulent erworben hat. Im Jahre 1861 wurde er von dem Herzog von Sachsen-Meiningen aus Anerkennung für den der herzoglichen Regierung in dem Rechtsstreite über das Domainen-Vermögen zwischen dem herzoglichen Hause und den dortigen Ständen geleisteten Beistand und Rath zum Staatsrath ernannt und ihm die ausdrückliche Erlaubniß des Königs von Hannover zur Annahme und Führung dieses Titels, unter welchem Z. allgemein bekannt geworden, ertheilt. Im Jahr 1866 wurde ihm das Ordinariat des juristischen Spruch-Collegiums übertragen, obgleich er damals der Anciennität nach erst das vierte Mitglied der Facultät war, deren Senior er im vorigen Jahre geworden, nachdem Kraut, Francke und Ribbentrop so rasch hintereinander durch den Tod der Universität entrissen waren. Z. hat sich sowohl als Prorector der Universität, welches Amt er vom 1. Sept. 1864 bis 1866 verwaltete, so wie auch in anderen akademischen Aemtern vielfach bewährt und dadurch so wie durch die Milde und Liebenswürdigkeit seines Charakters in einem großen Kreise Liebe und Hoch-

achtung erworben, wo von er auch wiederholt Beweise erhalten, so z. B. 1848 durch seine Wahl in das Vorparlament und das Parlament zu Frankfurt, wo er außerdem auch Vertrauensmann der hannoverschen Regierung war, i. J. 1866 durch seine Erwählung als Mitglied des zur Berathung des von Preußen vorgelegten Entwurfs der Verfassung des Norddeutschen Bundes berufenen norddeutschen Reichstages und 1867 durch seine Präsentation von Seiten der Universität als ihr Vertreter im Preußischen Herrenhause, dem er auch bis zu seinem Tode als Mitglied angehört hat. Diese vielfache außerakademische Thätigkeit hat ihn jedoch verhältnißmäßig wenig in seiner sehr fleißigen und erfolgreichen Lehrthätigkeit gehindert, indem er fortwährend einer großen Rüstigkeit und Arbeitskraft sich zu erfreuen gehabt hat. Neben dem Staatsrechte bildete, während das Kirchenrecht, das Völkerrecht und die Rechtsencyclopädie nur vorübergehend von ihm vorgetragen wurden, das Strafrecht und der Strafproceß fortwährend einen Hauptgegenstand seiner Thätigkeit; ein ausführliches Handbuch des deutschen Strafprocesses trat in seinen späteren Lebensjahren demjenigen über das deutsche Staatsrecht würdig zur Seite. Auch in dem letzten Wintersemester hatte er seine Vorlesungen in alter Energie und Frische durchführen und darnach in den Osterferien munter und wohl nach Kanstatt zum Besuche seiner dort verheirathet lebenden jüngsten Tochter sich begeben können, wo indeß ein schon älteres lokales Leiden (Harnbeschwerden) sich rasch so verschlimmerte, daß er einer hinzugetretenen Herzaffection erlag. Die Nachricht von dem Tode Zachariae's, in welchem seit dem Anfange

des vorletzten Jahres die ehemalige juristische Honorenfacultät das vierte Mitglied verloren hat, war hier eine wahrhaft erschütternde und wie groß die Theilnahme an diesem Verluste war, bezeugte auch das ungewöhnlich zahlreiche Gefolge bei der Bestattung der von Kanstatt herübergeführten Leiche am Sonntage 2. Mai. Das Andenken Zachariae's, in welchem die Reihe berühmter Staatsrechtslehrer, deren diese Universität sich seit Anfang an zu erfreuen gehabt, eine würdige Fortsetzung gefunden, wird unter den Mitgliedern der Universität und auch in dem weiten Kreise dankbarer Schüler in Liebe und Hochachtung bewahrt bleiben.

Georg Heinrich Aug. Ewald, geboren zu Göttingen 16. Novbr. 1803 als Sohn eines ganz unbemittelten Wollenwebers, erhielt vornehmlich durch Vermittelung einiger Professoren der Universität, die auf den früh außerordentliche Gaben und eine seltene Lernbegierde zeigenden Knaben aufmerksam gemacht worden, auf dem hiesigen Gymnasium seine gelehrte Vorbildung und bezog 1820 die Universität, auf welcher er noch nicht 20 Jahre alt 16. Januar 1823 die philosophische Doctorwürde erwarb, nachdem er schon im December des vorhergehenden Jahres an dem Gymnasium zu Wolfenbüttel eine Anstellung als Lehrer erhalten hatte. Auf Veranlassung seiner Lehrer kehrte er im Jahre 1824 nach Göttingen zurück, um in das Repetenten-Collegium der theologischen Facultät einzutreten und wurde 25. Mai 1827 zum außerordentlichen und 20. Juli 1831 zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät ernannt, in welcher ihm auch nach dem Tode Tychsen's im Jahre 1835 die Nominalprofessur der Orientalischen Sprachen übertragen ward.

Im Jahr 1833 wurde er von der königl. Societät der Wissenschaften zum ordentlichen Mitgliede erwählt und 1836 bei Gelegenheit der Jubelfeier der Universität Kopenhagen zum Doctor der Theologie promoviert. In demselben Jahre führte er auch eine wissenschaftliche Reise nach Italien aus, während er schon in den Jahren 1826 und 1827 Berlin und Paris zur Benutzung der handschriftlichen Schätze der dortigen Bibliotheken besucht hatte. Das Jahr darauf wurde er am 16. Decbr. wegen seiner Betheiligung an der am 17. Novbr. von sieben Göttinger Professoren gegen die Aufhebung des Staatsgrundgesetzes eingegebenen Protestation seines Amtes entsetzt. Auf einer zu Anfang des folgendes Jahres nach England unternommenen Reise traf ihn der Ruf des Königs Wilhelm von Württemberg als ordentlicher Professor an der Universität Tübingen, auf welcher er im Mai dieses Jahrs in die philosophische und im October 1841 in die theologische Facultät eintrat. Ewald ist jedoch in Tübingen nie recht heimisch geworden, weßhalb er denn, zumal er dort auch mit seinem Collegen Baur in heftigen Conflict gerathen, auch als nach Aufhebung der gegen die Sieben Professoren i. J. 1837 erlassenen Maaßregeln an mehrere derselben von dem hannoverschen Universitäts-Curatorium die Aufforderung zur Rückkehr erging, gern in seine frühere Stelle in Göttingen wieder eintrat, wo er auch alsbald nach seiner Rückkehr den in Württemberg mit dem Kronen-Orden ihm verliehenen Adelstitel ablegte. Vom September 1848 an hat er nun wiederum 20 Jahre lang mit alter Energie als akademischer Lehrer und noch mehr als Schriftsteller das doppelte Lehrfach der Orientalischen Sprachen und der alttestament-

lichen Theologie vertreten, bis im October 1868 ihm auch das bei seiner Entlassung aus dem Staatsdienste 1867 noch gelassene Recht, Vorlesungen an der Universität zu halten entzogen wurde (vgl. diese Blt. S. 272), so daß er von der Zeit an nur noch als Mitglied der k. Gesellschaft der Wissenschaften und als Mitarbeiter an den Gelehrten Anzeigen an den Arbeiten auf der Georgia-Augusta theilnehmen konnte, was er denn auch fast bis su seinem letzten Athemzuge mit dem größten Eifer benutzt hat. — Bekannt ist die lebhafte politische Thätigkeit, welcher Ewald sich seit 1866 hingegeben hat. Sie hat ihm die warme Anerkennung seiner Partei, aber außerhalb derselben viel Tadel und Mißhelligkeiten, und auch viel Spott und Hohn zugezogen. Aber dies politische Mißgeschick konnte den jetzt wie im Jahre 1837 — als Einer der Göttinger Sieben — und im Jahre 1861 — als einer der Vorkämpfer im hannoverschen Katechismusstreite — lediglich seiner Ueberzeugung folgenden und charakterfesten Mann weder entmuthigen noch auch nur beugen, wie dies vorzüglich auch aus der ununterbrochenen Fortsetzung seiner intensiven wissenschaftlichen Thätigkeit und Productivität während dieser Zeit hervorgeht. Während er ganz in Politik aufzugehen schien, hat er nicht allein neue Auflagen früherer Werke bearbeitet, sondern auch ein neues vierbändiges Werk (die Lehre der Bibel von Gott oder Theologie des alten und neuen Bundes, wovon jetzt der vierte Band im Drucke ist) geschrieben, ein Werk von eminenter Bedeutung, in welchem er die Früchte seiner gesammten Arbeiten auf dem weiten von ihm während eines überaus thätigen langen Lebens bearbeiteten Wissensgebiete dargeboten hat und

lches deshalb auch von Nichtanhängern der vald'schen Theologie als ein Werk von hoher, ibender Bedeutung anerkannt worden ist. zeugt dies Werk sowie auch eine Anzahl in se Zeit fallender Beiträge zu den Verhandgen der k. Gesellschaft der Wissenschaften bewunderungswürdige geistige Kraft Ewalds, ihm bei lebhaftester Theilnahme an den litischen Kämpfen, namentlich auch als Mited des Reichstages, in welchem er seit 1869 ehemaliche Residenzstadt Hannover vertreten d fast niemals gefehlt hat, die für solche beiten nothwendige völlige Sammlung des istes ermöglichte, so beweisen auch die gleichtig und noch später gelieferten zahlreichen itiken in den Gelehrten Anzeigen, denen er erhaupt 52 Jahre lang einer der fleißigsten tarbeiter gewesen, daß er auch fortwährend ch alle Arbeiten auf dem großen Gebiete der rgenländischen Wissenschaft im weiteren ne der er auch die biblische beizählte mit geschmälerter Aufmerksamkeit verfolgte, selbst ch unter schweren körperlichen Leiden an Krankheit (Erweiterung beider Herzkamrn ohne Verfettung) der er endlich erlag d von der sich im Mai des vorigen Jahres, e er selbst meinte, in Folge eines unvorsichgenommenen kalten Leinebades, die ersten mptome zeigten, nachdem er bis dahin einer t unerschütterlich scheinenden Gesundheit und beitskraft sich zu erfreuen gehabt hatte. Noch die am letzten 1. Mai stattgehabte Sitzung k. Gesellschaft der Wissenschaften hat er ie eigenhändig geschriebene Abhandlung einsandt und von einer an seinem Begräbnißtage den Gelehrten Anzeigen ausgegebenen Anzeige, auch durch einen Rückblick auf seine seit

langer Zeit geübte kritische Thätigkeit interessant ist, hat er noch selbst die Correctur besorgt. Auch in der Manier und Schärfe seiner Kritik die oft verletzt und die ihm auch viele sonstige Verehrer abwendig gemacht hat, ist er bis zuletzt derselbe geblieben; wie fest er aber in seiner Ueberzeugung gewesen, dadurch nur der Wahrheit zu dienen, zeigte sich noch in der letzten Zeit, als er im Gefühle seines nahen Endes die Redaction ersuchte, die von ihm noch vorräthigen Anzeigen unverweilt drucken zu lassen um noch selbst die Correctur besorgen zu können, und als er bei der Gelegenheit gebeten wurde, in einer dieser Anzeigen ein hartes Urtheil zu mildern, das weit wegwarf und nun auf sein ihm als Societäts-Mitglied zustehendes Recht sich berufend, auf den unverzüglichen und unveränderten Abdruck dieser Anzeige besonders bestand.

Was Ewald auf dem weiten von ihm umfassten Wissensgebiete geleistet hat, wird in der Wissenschaft unvergessen bleiben und insbesondere in den Herzen zahlreicher dankbarer Schüler fortleben. Aber auch wenige unter seinen Collegen, zumal unter den älteren derselben, wird es geben, die ihm nicht allein als dem eminenten Gelehrten, der lange Zeit zu den ersten Zierden der Universität gehört hat, sondern auch als dem Manne eisenfesten Charakters, der aber bei aller fast alttestamentlicher Strenge uud Starrheit doch auch wieder einen wahrhaft kindlich frommen Sinn gezeigt hat, nicht ein Andenken voll Hochachtung bewahren werden.

Berichtigung und Ergänzung zu der in Nr. 10 dieser Nachrichten mitgetheilten Uebersicht

der Veränderungen in dem Lehrkörper der Universität während der Jahre 1863 bis 1875.

S. 271. Ostern 1865. Dr. phil. Rudolf Usinger, Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor in Greifswald ernannt.

Michaelis 1865. Dr. phil. Herm. Langenbeck, Privatdocent in der philosophischen Facultät, zum außerordentlichen Professor in Marburg ernannt.

S. 273. Ostern 1868. Abel folgte einem Rufe als außerordentlicher Professor an die Universität zu Gießen.

Ostern 1869. Dr. phil. Joh. Alfons Renatus Helferich, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät und Hofrath folgte, nachdem er kurz vorher einen Ruf nach Tübingen abgelehnt hatte, einer Berufung nach München als Nachfolger Fr. B. W. von Hermann's in der Professur der Nationalökonomie.

Doctorpromotionen in der juristischen Facultät.

(Fortsetzung.)

15) 5. Juli 1873. Joh. Benda aus Lübeck.

16) 9. Juli. Carl Wilh. Theod. Reinhold aus Westphalen.

17) 11. Juli. Heinrich Adolf Goertz aus Lübeck.

18) 12. Juli. Caesar Amsinck aus Hamburg.

19) 16. Juli. Ludwig Loeb aus Neuwied.

20) 17. Juli. Carl Aug. Georg Frick aus Berlin.

21) 18. Juli. Carl Samuel Richard Eisenmann aus Berlin.

22) 20. Juli. Bernhard Göring, Referendar aus Münster.

23) 24. Juli. Julius Hirschfeld aus Thorn.

24) 27. Juli. Franz Paul Rosenthal aus Berlin.

25) 29. Juli. Nicolaus Lage, Advocat und Notar in Holstein.

26) 31. Juli. Edmund Friedemann aus Berlin.

27) 5. August. Paul Wibel aus Lübeck.

28) 9. August. Constantin Kling aus Frankfurt a./M.

29) 11. August. Carl Fried. Wilhelm Paul Curtius aus Lübeck.

30) 13. August. Georg Wilhelm Fritzschen aus Berlin.

31) 14. August. Julius Rinteln aus Vlotho.

32) 17. October. Peter Christ. Gustav Schaumann aus Hamburg.

33) 17. October. Gustav Gottschalk aus Bielefeld.

34) 21. October. Ernst Hirsekorn aus Hamburg.

35) 28. October. Rudolf Klußmann aus Osnabrück.

36) 5. November. Ciprian Franz Gaedchens aus Hamburg.

37) 16. November. Ludwig Wolff aus Berlin.

38) 17. November. Justus Bernhard Westerkamp aus Osnabrück.

39) 20. November. Victor von Koerber aus Berlin.

40) 22. November. Hermann Jacubowski aus Hamburg.
41) 23. November. Wilhelm Ferd. Oskar Nonnig aus Havelberg.
42) 28. November. Friedrich Schulze-Vellinghausen aus Stoccum in Westphalen.
43) 11. December. Ernst Maximilian Ferd. Wilke aus Berlin.
44) 14. December. Eugen Meltzbach aus Ostpreußen.
45) 18. December. Wilhelm von Seldeneck aus Carlsruhe.
46) 20. December. Gustav Nolte aus Hamburg.
47) 22. December. Diedr. Franz Rudolph Gumbinner aus Berlin.
48) 31. December. Wilhelm Ferd. Kühne aus Cassel.
49) 31. December. Reinhold Beschoren aus Nordhausen.
50) 4. Januar 1874. Johann Baptist Seber aus Rheinpreußen.
51) 25. Januar. Alphons Steinle aus Frankfurt a./M.
52) 4. Februar. Paul Koffka aus Berlin.
53) 7. Februar. Eugen Apolant aus Potsdam.
54) 15. Februar. Wilhelm Liebrecht aus Hannover.
55) 11. Februar. Johann Koeppen aus Spandau.
56) 6. März. Heinrich Neubaur aus Krossigk bei Halle.
57) 11. März. Damian Görtz aus Trier.
58) 15. März. Rudolf Bernh. Aug. Bruno Topp aus Braunschweig.

Außerdem ward ein Ehrendoctordiplom ertheilt:

29. Juli 1873 an Wilhelm Werner, Ober-Consistorial-Rath und Director des katholischen Consistoriums zu Hildesheim.

Zum Doctorjubiläum wurde glückwünschend das Diplom erneuert:

31. März 1873 für Georg Heinrich Breithaupt, Obergerichts-Anwalt in Göttingen.

16. April für Fried. Wilh. Roestell, ordentlicher Professor der Rechte in Marburg.

29. September 1873 für Georg Wilhelm Albers, Senator in Bremen.

13. December 1873 für Carl Johann Wüstenfeld, Dom-Syndicus zu Hildesheim.

22. December 1873 für Carl Rudolf Biedermann, Amtsrichter a. D. zu Hildesheim.

Endlich füllen wir bei dieser Gelegenheit noch eine ältere Lücke (vom 18. März 1867 bis 1. Januar 1869) in diesen Mittheilungen aus.

Während des Decanats des Geh. Just.-Raths Ribbentrop wurden promoviert:

1) 27. April 1867. Aug. Friedrich Drewes aus Detmold.

2) 30. April. Eduard Götze aus Hamburg.

3) 7. Mai. Ludolf Heinrich Kalkmann aus Hamburg.

4) 26. Juni. Pet. Wilh. Steinhagen aus Lübeck.

5) 26. Juni. Paul Müller, Advocat in Flensburg.

6) 19. August. Felix Hecht aus Friedberg.

7) 30. October. Ernst Bonnet aus Frankfurt a./M.

8) 3. November. Ferdinand Cropp aus Hamburg.

8) 9. November. Ernst Chr. Joh. Schön *aus Lübeck.*

10) 17. December. Carl Woermann aus Hamburg.

11) 6. Februar 1868. Joseph Stern aus Frankfurt a./M.

12) 8. Februar. Hermann Goßler aus Hamburg.

13) 20. Februar. Eduard Rudolf Griesebach aus Göttingen.

Außerdem wurden glückwünschend bei dem fünfzigjährigen Doctorjubiläum die Diplome erneuert:

31. Juni 1867 für Wilh. Rintelen, Präsident des Appellations-Gerichts zu Münster.

17. August 1867 für Joh. Wilhelm Mejer, Obergerichts-Rath a. D. zu Osterode.

13. October 1867 für Georg Wilh. Christ. Tenge, Präsident des Obergerichts zu Oldenburg.

18. November 1867 für Carl Deichmann, Oberamtmann zu Uslar.

Unter dem Decanat des Geh. Justiz-Rath Kraut:

1) 6. April 1868. Eduard Reinken aus Bremen.

2) 21. April. Samuel Alexander Manhagen aus Frankfurt a./M.

3) 29. April. Herm. Carl Jasper Merck aus Hamburg.

4) 23. Juni. Carl Martin Ludwig Enneccerus aus Neustadt im Calenbergschen.

5) 6. August. Hermann Heinrich Meier aus Bremen.

6) 14. August. Bodo Eberhard aus Göttingen.

7) 20. October. Hermann Heinrich Meier aus Bremen.

8) 3. November. Georg Heinrich Friedrich *Kleucker aus Lüneburg.*

9) 9. December. Carl Engelschall aus Hamburg.

10) 19. December. Andreas Tait, Rector in Irland.

11) 21. December. Nicolaus Kill aus Cöln.

Außerdem verlieh die Facultät die Würde von Ehren-Doctoren:

8. April 1868 an Carl Wilh. Franz Lichtenberg, Staatsminister a. D. und Präsident des Landes-Consistoriums zu Hannover und an Ludewig August Brüel, Geh. Regierungs-Rath und General-Secretär a. D. zu Hannover.

1. September an Conrad Wilhelm Eduard Rinsell, Herzoglich Braunschweigscher Gerichts-Präsident.

Zum Doctorjubiläum wurde glückwünschend das Diplom erneuert für

Carl Wilh. von Lancizolle, ordentlichen Professor der Rechte zu Berlin und August von Bethmann Hollweg, Staatsminister a. D. und Curator der Universität zu Bonn, 9. Sept. 1868.

Georg Theodor Meyer, Staatsminister a. D. zu Lüneburg, 17. September 1868.

Die übrigen unter diesem Decanat vollzogenen Promotionen sind schon in diesen »Nachrichten« 1869 S. 406 mitgetheilt.

Doctorpromotionen in der medicinischen Facultät:

12. Januar 1867. A. Ohling aus Uplivard.

13. Januar. O. Lohmann aus Dannenberg.

19. Januar. W. A. Fischer aus Hamburg.

23. Januar. G. A. Boehm aus Frankfurt am Main.

[illegible]. Januar. C. Wellenkamp aus Vörden.

26. Januar. L. Ripping aus Giebolde-
hausen.
30. Januar. A. Libbertz aus Hamburg.
30. Januar. O. Huntemüller aus Uslar.
31. Januar. A. Th. Oerte aus Hersfeld.
6. Februar. W. Finger aus Göttingen.
6. Februar. F. Ahrens aus Kirchdorf.
30. April. A. Borcherdt aus Hamburg.
30. April. H. Möller aus Hamburg.
6. Juni. F. Hein aus Rotenburg.
6. Juni. J. M. H. Müller aus Niederheis-
heim.
22. Juni. L. A. Goemann aus Einbeck.
24. Juni. E. A. Gernet aus Hamburg.
25. Juni. A. Boeger aus Iburg.
25. Juni. E. Fingerling aus Schulenburg.
26. Juni. W. M. Bullard aus Massachusetts.
26. Juni. C. N. Shepard aus Charleston.
27. Juni. C. E. Berlin in Friedland.
24. Juli. L. B. Siegel aus Clausthal.
24. Juli. C. F. W. Propping aus Olden-
burg.
26. Juli. W. Diedrichs aus Northeim.
31. Juli. W. Kranichfeld aus Berlin.
3. August. J. J. F. Schaper aus Braun-
schweig.
10. August. M. Sommer aus Hildesheim.
10. August. E. Gruner aus Pyrmont.
10. August. E. Stümcke aus Burgwedel.
12. August. J. Telgmann aus Emmerke.
14. August. H. Weidemann aus Ebstorf.
14. August. A. Heyers aus Altharen.
14. August. C. L. H. Wyneken aus
Butzfleeth.
15. October. G. W. Krafft aus Hildesheim.
9. November. E. von Wehren aus Du-
derstadt.

29. November. E. Münchmeyer aus Lüneburg.
29. November. E. Hagena aus Oldenburg.
17. December. R. J. van Senden aus Emden.
17. December. H. J. Chr. Fr. Regel aus Lüneburg.
24. December. J. Rosenbach aus Göttingen.
9. Januar 1868. W. Stahl aus Weinbach.
2. März. A. W. Blasius aus Braunschweig.
12. März. L. Heßberg aus Schleusingen.
14. März. G. C. L. Kelle aus Braunschweig.
16. März. O. Franz v. Lichtenstein aus Frankfurt a./M.
16. März. A. F. Kreymborg aus Oldenburg.
2. April. H. Chr. O. Krone aus Clausthal.
30. Mai. W. Ebeling aus Menslage.
30. Mai. C. Halle aus Freden.
30. Juni. W. Müller aus Niedernhausen.
4. August. W. Haeseler aus Otterndorf.
4. August. F. Aronheim aus Braunschweig.
7. August. O. Wißmann aus Bovenden.
8. August. H. Plaß aus Stade.
8. August. C. Blumenthal aus Ilfeld.
13. August. A. Stechweh aus Göttingen
13. August. E. Eiker aus Herdecke.
29. August. O. Thilenius aus Wiesbaden.
21. December. R. Pfoertner aus Groß-Rhüden.
22. December. Th. Fritze aus Haiger.
23. December. E. Meyer aus Sarstedt.
30. December. A. Lutz in Göttingen.
30. December. C. Bock aus Koppenbrügge.
30. December. H. Everding aus Stadthagen.

(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

2. Juni. № 13. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 1. Mai.

Ewald, Die Phönikische Inschrift von Gaul.
Wüstenfeld, Die Statthalter von Aegypten zur Zeit der Chalifen. 2. Abtheil. (Erscheint in den Abhandlungen).
Wieseler, Zur Kunstmythologie Pans.
Stern: Mittheilung des Herrn Dr. Schubert über die Ausartungen der Curven 3. Ordnung.
Schering legt vor: Tonelli, zur Lehre vom Zusammenhange.
Enneper legt vor: Ch. Faà de Bruno: Tables des fonctions symétriques de poids XI.

Die Phönikische Inschrift von Gaul.[1])

Von

H. Ewald.

Der Abhandlung über die große Phönikische Inschrift von Sidon welche ich der K. G. der WW. 1856 vortrug und die in ihren Bänden vom selben Jahre erschien, hatte ich S. 66—68

1) Seitdem wir das erste schmale Heft der Transactions of the Society of Biblical archaeology in den Gel. Anz. 1872 s. 1577 ff. der gelehrten Welt anzeigten, hat sich mit der Gesellschaft auch (wie es sein mußte) ihre zeit-

eine kleinere über die neuentdeckte Phönikische Inschrift von Malta angehängt. Diese war damals durch den vielverdienten Duc de Lugnes veröffentlicht, der sie aber nur vom Abbé Lanci hatte, während auch dieser nicht wußte oder nicht sagte wo sie zu finden sei und wer sie besitze. Unter diesen Umständen war es nicht im mindesten auffallend daß ich zwar eine Erklärung dieser Inschrift unternahm die nicht leicht war da weder die vom Duc de Lugnes noch die von Quatremère genügte: aber zugleich wiederholt laut erklärte man möge uns bevor wir ganz fest an ihre Aechtheit glauben ihr Dasein und ihren Fundort beglaubigen. Mein lauter Ruf war auch nicht so ganz eitel, wie der Vf. der neuen Abhandlung über sie seine Leser glauben lassen möchte: vielmehr sandte Abbé Lanci darauf hieher eine kleine Schrift welche das Dasein der Inschrift in Malta nachweisen sollte, aber wiederum dieses nicht hinreichend bewies, wie ich in den Gel. Anz. sogleich augenscheinlich zeigte [1]). Nichts desto weniger hielten sie manche rein für ächt, und nannten sie entweder die dritte oder die fünfte Maltesisch-Phönikische In-

schrift auf das beste entwickelt. Vor uns liegt die zweite Hälfte des dritten Bandes, welche eine Menge der wichtigsten neuen Abhandlungen Assyrischen Medischen Chaldäischen und Aegyptischen Inhaltes bringt, vorzüglich auch von s. 530—96 einen sehr ausführlichen und unterrichtenden Zusaz zu der Keilinschrift über die Sintfluth von G. Smith. — Die einzige Abhandlung anderen Inhaltes ist die Phönikische von Dr. William Wright s. 389—399 welche wir hier näher berücksichtigen ohne sie recht eigentlich im einzelnen beurtheilen zu wollen.

1) Gel. Anz. 1857 s. 321 ff. und jene Abhandlung über die große Phönikische Inschrift von Sidon im Anhange S. 72.

schrift; andere verharrten beim Zweifel [1]). Dieser hat aber jetzt keinen Raum mehr, da ein Englischer Einwohner von Malta Hr. Strickland sich als den Eigenthümer des Steines bekennt, ihn in seinem Hause aufbewahrt, für jetzt aber dem bekannten Hr. Dr. Birch dem Aufseher der Alterthümer des Britischen Museums zur Ansicht und Beurkundung übergeben hat. Von ihm hat ihn wiederum unser Correspondent Prof. Dr. William Wright in Cambridge, macht ihn hier durch ein genaues Abbild bekannt, und fügt von sich selbst eine ziemlich ausführliche Abhandlung über ihn hinzu. Man sieht also daß nicht jedes Aufrufen um nähere zuverlässige Nachricht umsonst ist, und wir hätten gewünscht der Vf. möchte die wirkliche Geschichte des Offenbarwerdens dieses Steines genauer und einfacher beschrieben haben. Da der Stein aber jetzt an den Tag gebracht ist und unsre G. der WW. daran keinen ganz geringen Antheil hat, auch sein Abdruck hier in einigen Stücken genauer ist, so halten wir es für nützlich auf seine Erklärung hier zurückzukommen und vieles von ihm neu zu betrachten.

1. Der Inhalt der Inschrift.

Die Inschrift ist auf weißem Marmor; ihr Inhalt läßt sich aber um so schwerer vollkommen erkennen da sich jetzt durch die nähere unter-

1) Wie der Preußische Consul zu Malta 1863, H. G. C. Ferro, der sich auf den bekannten Malteser Gelehrten D. C. Vassallo berief, so wie dieser auf seinen Freund Marchetti welcher behauptete ein solcher Inschriftenstein lasse sich in Malta nicht auffinden. — Wie der Vf. mich hier mit Quatremère zusammenstellen kann ist unklar: so wenig hat dieser gerade hier das richtige getroffen.

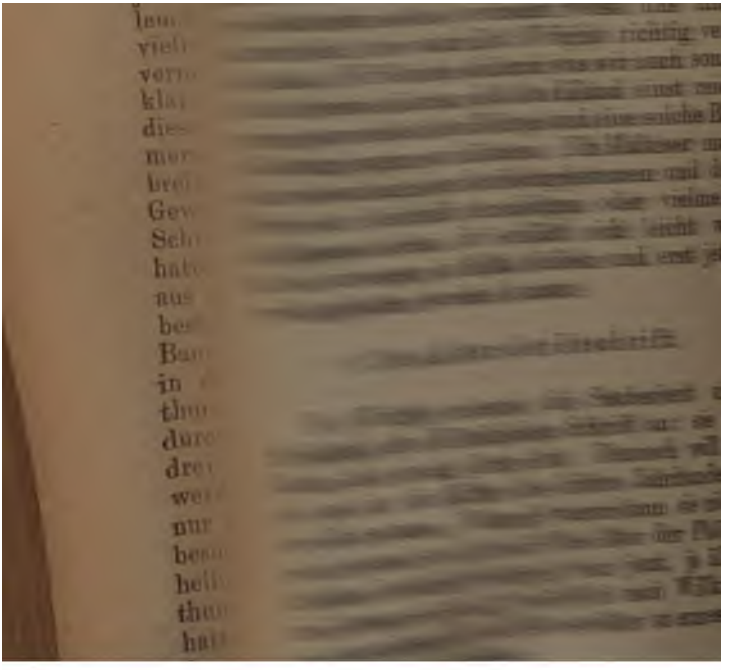
suchung und Erkenntniß des Steines herausgestellt hat wie sehr er auf der linken Seite verstümmelt ist. Daß er überhaupt hier verstümmelt sei, konnte man schon vorher einsehen: jetzt aber wird uns verschiedenen Anzeichen einleuchtend daß er noch viel ärger beschädigt oder vielmehr noch abgeschlagen ist als man vorher vermuthete. Da der Stein indessen sehr gute klare und zuverlässige Schriftzüge hat wie ich dieses schon in der vorigen Abhandlung bemerkte, so läßt sich aus seiner gut erhaltenen linken rechten Seite schon mit fast vollständiger Gewißheit erschließen was der Inhalt der ganzen Schrift war. Das Eiland Gaul (heute Gozzo) hatte drei größere Tempel: ein Tempel kann aus seinem Heiligthum und aus Nebengebäuden bestehen; jenes kann wieder sehr verschiedenen Baues sein. Das Volk aber kann sich theils in diesem theils in jenem Theile des Heiligthumes versammeln und dieser oder jener dadurch mehr leiden. In Gaul sollten damals alle drei durch die Tempelsteinmetzen neugebauet werden: so alt waren die Tempel selbst. Aber nur der erste der drei, offenbar der größte und besuchteste, hatte d r e i Heiligthümer d. i. Vorheiligthum, Hauptheiligthum und Nachheiligthum, wie der Tempel in Jerusalem: der zweite hatte nur ein Hauptheiligthum (Allerheiligstes)[1], der dritte nur ein gewöhnliches. Man erkennt dieses 1) aus dem dreimahl wiederholten אית Z. 1. 2. 3; ebenso 2) aus der Verschiedenheit des Namens der Tempelgottheit nach jedem dieser

1) מקדש wie Z. 2 herzustellen ist, auch ganz nach dem Hebräischen, vgl. §. 313c. Wirklich ist der ganz verstümmelte letzte Buchstabe auf Z. 2 ein ק, wie Wright s. 396 nachweist und wie wir nach ihm erst jetzt sehen.

drei Wörtchen; nur der Name der dritten ist durch die Verstümmelung des Steines verloren gegangen; und es wäre sehr der Mühe werth den Stein auf dieser Seite wiederherzustellen, um so die Dreizeit der Gottheit Gaul's völlig zu erkennen. Uebrigens versteht sich jetzt danach vonselbst daß das Ende der dritten Zeile auf diesem Wege zu ergänzen wäre, wenn wir es könnten. — Dies ist der wichtigste Theil der Inschrift, und bildet ihren Mittelkreis. Vorne aber

wird bemerkt, das Volk d. i. die Gemeinde von Gaul habe dieses Bauwerk in Anregung gebracht und vollendet. Daß גול das Eiland Gaul (Gaudos, Gozzo) sein müsse, habe ich zuerst in der vorigen Abhandlung bemerkt. — Und am Ende wird

damit gut übereinstimmend bemerkt wem die Gemeinde die Sorge für dieses Bauwerk anvertraut habe. Man hat längst bemerken können daß die Phöniken, vorzüglich die ersten der Handwerker, lange Namen liebten nach der Reihe ihrer ruhmreichen Vorfahren: und ein solcher findet sich offenbar hier Z. 4—8. Ganz am Schlusse nennt er sich den Aufseher der verbrüderten Steinmetzen des Volkes von Gaul. Denn der letzte Buchstabe Z. 7 ist wahrscheinlich ר zu lesen und dieses aus רַעֲי verstümmelt. Dann sehen wir daß es schon in jenen alten Zeiten Brüderschaften der Bauhütten gab, was zumal bei Phöniken nicht auffällt. Daß aber die Worte בעזר אדר ערכת Z. 4 mit Hülfe des ehrwürdigen Arish usw. bedeuten, hätte Dr. Wright nicht bezweifeln sollen, da sich nichts besseres denken läßt. Daß עזר mit עֵזֶר Hülfe wechseln könne ist leicht verständlich.



Die dreizehn Ausartungen und die Fundamentalzahlen der ebenen Curven dritter Ordnung mit Spitze.

Vom

Gymnasiallehrer **Dr. Hermann Schubert**
in Hildesheim.

(Vorgelegt von M. A. Stern.)

Meine der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen im Mai 1874 vorgelegte Mittheilung enthielt im wesentlichen die Mittel zur Berechnung gewisser auf die im Titel genannten Gebilde bezüglicher Anzahlen, aber nur solcher, welche für meine weiteren Untersuchungen [1]) über die cubischen Raumcurven von Wichtigkeit waren. Daher waren in jener vorjährigen Mittheilung die auf den Wendepunkt, ferner den Schnittpunkt von Wendetangente und Rückkehrtangente, endlich den Verbindungsstrahl von Spitze und Wendepunkt bezüglichen Anzahlen noch nicht mitberücksichtigt. Eine Folge davon war, daß auch die sogenannten Ausartungen der C_3^3 nur sehr unvollständig und oberflächlich behandelt werden konnten. Die hiermit angedeutete Lücke ist in dieser Mittheilung ausgefüllt. Sie enthält eine hinsichtlich der Plückerschen Singularitäten genaue Beschreibung der sämmtlichen Ausartungen der C_3^3, (§ 14) und eine, wenn auch numerisch nicht, so doch sachlich vollständige Bestim-

1) Diese Untersuchungen, deren äußeres Ziel die Bestimmung der Elementarzahlen der Raumcurven dritter Ordnung war, sind in einer von der Kgl. Academie zu Kopenhagen inzwischen gekrönten Preisschrift niedergelegt, und sollen mit einigen Ergänzungen nächstens in den Math. Ann. erscheinen.

suchung und Erkenntniß des Steines herausgestellt hat wie sehr er auf der linken Seite verstümmelt ist. Daß er überhaupt hier verstümmelt sei, konnte man schon vorher einsehen: jetzt aber wird aus verschiedenen Anzeichen einleuchtend daß er noch viel ärger beschädigt oder vielmehr rein abgeschlagen ist als man vorher vermuthete. Da der Stein indessen sehr gute klare und zuverlässige Schriftzüge hat wie ich dieses schon in der vorigen Abhandlung bemerkte, so läßt sich aus seiner gut erhaltenen breiten rechten Seite schon mit fast vollständiger Gewißheit erschließen was der Inhalt der ganzen Schrift war. Das Eiland Gaul (heute Gozzo) hatte drei größere Tempel: ein Tempel kann aus seinem Heiligthum und aus Nebengebäuden bestehen; jenes kann wieder sehr verschiedenen Baues sein. Das Volk aber kann sich theils in diesem theils in jenem Theile des Heiligthumes versammeln und dieser oder jener dadurch mehr leiden. In Gaul sollten damals alle drei durch die Tempelsteinmetzen neugebauet werden: so alt waren die Tempel selbst. Aber nur der erste der drei, offenbar der größte und besuchteste, hatte drei Heiligthümer d. i. Vorheiligthum, Hauptheiligthum und Nachheiligthum, wie der Tempel in Jerusalem: der zweite hatte nur ein Hauptheiligthum (Allerheiligstes)[1]), der dritte nur ein gewöhnliches. Man erkennt dieses 1) aus dem dreimahl wiederholten אית Z. 1. 2. 3; ebenso 2) aus der Verschiedenheit des Namens der Tempelgottheit nach jedem dieser

1) מְקַדַּשׁ מְקַדְּשִׁי wie Z. 2 herzustellen ist, auch ganz nach dem Hebräischen, vgl. §. 313c. Wirklich ist der ganz verstümmelte letzte Buchstabe auf Z. 2 ein ק, *wie Wright s. 396 nachweist und wie wir nach ihm erst jetzt sehen.*

drei Wörtchen; nur der Name der dritten ist durch die Verstümmelung des Steines verloren gegangen; und es wäre sehr der Mühe werth den Stein auf dieser Seite wiederherzustellen, um so die Dreizeit der Gottheit Gaul's völlig zu erkennen. Uebrigens versteht sich jetzt danach von selbst daß das Ende der dritten Zeile auf diesem Wege zu ergänzen wäre, wenn wir es könnten. — Dies ist der wichtigste Theil der Inschrift, und bildet ihren Mittelkreis. Vorne aber

wird bemerkt, das Volk d. i. die Gemeinde von Gaul habe dieses Bauwerk in Anregung gebracht und vollendet. Daß גול das Eiland Gaul (Gaudos, Gozzo) sein müsse, habe ich zuerst in der vorigen Abhandlung bemerkt. — Und am Ende wird

damit gut übereinstimmend bemerkt wem die Gemeinde die Sorge für dieses Bauwerk anvertraut habe. Man hat längst bemerken können daß die Phöniken, vorzüglich die ersten der Handwerker, lange Namen liebten nach der Reihe ihrer ruhmreichen Vorfahren: und ein solcher findet sich offenbar hier Z. 4—8. Ganz am Schlusse nennt er sich den Aufseher der verbrüderten Steinmetzen des Volkes von Gaul. Denn der letzte Buchstabe Z. 7 ist wahrscheinlich ר zu lesen und dieses aus רַעֲי verstümmelt. Dann sehen wir daß es schon in jenen alten Zeiten Brüderschaften der Bauhütten gab, was zumal bei Phöniken nicht auffällt. Daß aber die Worte בעזר אדר ערכת Z. 4 mit Hülfe des ehrwürdigen Arish usw. bedeuten, hätte Dr. Wright nicht bezweifeln sollen, da sich nichts besseres denken läßt. Daß עזר mit עֵזֶר Hülfe wechseln könne ist leicht verständlich.

mung aller der Zahlen, welche angeben, wieviel C_3^3 im Raume sogenannte elementare, zugleich aber auch solche Bedingungen erfüllen, die über die Lage der Ecken und Seiten des singulären — d. h. von Spitze, Rückkehrtangente, Wendetangente und Wendepunkt gebildeten — Dreiecks etwas festsetzen[1]). Wegen der noch wenig ausgebildeten Terminologie in der Geometrie der Anzahl, war es nothwendig, eine Reihe von Definitionen voranzuschicken, welche Kürze und Präcision in der Ausdrucksweise ermöglichen. Diese sind meist einem allgemeineren Gebilde, als die C_3^3 ist, angepaßt, weil dies die Kürze nicht beeinträchtigte.

§. 1. Genügen geometrische Gebilde ein und derselben für sie aufgestellten Definition, so sind sie gleichartig. ∞^a gleichartige Elemente bilden ein System $a$ter Stufe. Ist das Element eines Systems dem Elemente eines andern gleichartig, so sollen diese Systeme einander homogen heißen. Ein Gebilde hat den Exponenten τ, wenn ∞^τ die Anzahl aller im Raume vorhandenen ihm gleichartigen Gebilde ist, oder, mit andern Worten, wenn es, als Raumelement betrachtet, dem Raum τ Dimensionen giebt. Z. B. der Exponent des Punktes ist 3, der der Ebene 3, der des Strahls 4, der Exponent einer ebenen Curve $n$ter Ordnung mit δ Doppelpunkten und $\varkappa$ Spitzen ist gleich $\frac{n(n+3)}{2} - \delta - 2\varkappa + 3$, also unseres Gebildes C_3^3 gleich 10. Die Algebra lehrt, daß Systeme von Elementen mit dem Exponenten τ

1) Diese Untersuchungen sind erst nach Einsendung der erwähnten Preisschrift angestellt, werden jedoch auch in der für die Annalen bestimmten Abhandlung Berücksichtigung finden können.

im allgemeinen dann eine endliche Anzahl von Elementen gemein haben, wenn die Stufensumme dieser Systeme gleich r ist. Die gebräuchlichsten Elemente sind der Punkt, die Ebene und der Strahl. Ein System, dessen Element eins dieser drei Elemente ist, soll Ort heißen. Wir unterscheiden daher Punktörter, Ebenenörter und Strahlenörter. Zur Definition des Grades eines Ortes ist die Kenntniß der sogenannten Grundgebilde nöthig, deren Namen, des schwankenden Sprachgebrauchs wegen, hier folgen. Der Punkt hat ein Grundgebilde nullter Stufe: den Punkt, eins erster Stufe: die Gerade, eins zweiter Stufe: das Punktfeld, eins dritter Stufe: den Punktraum. Diesen 4 Grundgebilden entsprechen dualistisch die 4 Grundgebilde der Ebene: die Ebene, die Axe, der Ebenenbündel und der Ebenenraum. Der Strahl besitzt ein Grundgebilde nullter Stufe: den Strahl, eins erster Stufe den Strahlbüschel, jedoch zwei zweiter Stufe: den Strahlenbündel, und das Strahlenfeld, eins dritter Stufe den Strahlenträger (den speciellen linearen Complex), und eins vierter Stufe: den Strahlenraum. Der Grad eines Ortes $a$ter Stufe läßt sich nun als die Zahl der Elemente definiren, welche er mit jedem [1]) ihm homogenen Grundgebilde $(r-a)$ter Stufe gemeinsam hat, wo r, der Exponent des den Ort erzeugenden Elementes, bei einem Punktort und Ebenenort gleich 3, bei einem Strahlenort gleich 4 ist. Jeder Ort jeder Stufe hat also eine Gradzahl, nur der Strahlenort zweiter Stufe — die Congruenz — hat zwei Gradzahlen, den Bündelgrad und den Feldgrad.

1) Daß es mit jedem der Fall ist, sobald es mit einem *ist, beruht auf* einem der Algebra entlehnten *Principe, über welches* §. 6 handelt.

§. 2. Bei einer ebenen Curve fassen wir gleichzeitig folgende Oerter ins Auge:

1) den Ebenenort nullter Stufe ersten Grades, gebildet von der Ebene der Curve,

2) den Ort erster Stufe ihrer Punkte,

3) den Ort erster Stufe ihrer Tangenten,

4) die Oerter nullter Stufe der Doppelpunkte, Spitzen, Wendepunkte, Doppeltangentenberührungspunkte,

5) die Oerter nullter Stufe der Verbindungsstrahlen je zweier solcher Punkte,

6) und 7) die den unter 4) und 5) genannten Oertern in der Ebene dualistisch entsprechenden Oerter.

Diese dem ganzen durch die ebene Curve dargestellten Gebilde anhaftenden Oerter, mögen seine Plückerschen Oerter heißen, weil ihre Gradzahlen durch die bekannten Plückerschen Formeln mit einander verbunden sind. Es ist ersichtlich, daß der hier der Kürze wegen nur für ebene Curven aufgestellte Begriff auch auf andere Gebilde übertragen werden kann.

§. 3. Eine einem Gebilde vom Exponenten c auferlegte Bedingung ist d-fach oder d-ter Dimension, wenn die Gesammtheit der sie befriedigenden Gebilde ein System $(c-d)$ter Stufe bilden. Eine d-fache Bedingung kann in mehrere Bedingungen zerlegbar sein, deren Dimensionssumme gleich d ist, d. h. nichts anderes aussagen, als daß diese Bedingungen zugleich befriedigt werden sollen. Sie ist dann zusammengesetzt, im entgegengesetzten Falle einzeln. Jede einem Gebilde auferlegte α-fache einzelne Bedingung wird durch ein Zeichen dargestellt, jede aus mehreren Bedingungen zusammengesetzte durch das symbolische Produkt[1]) der den zusammensetzenden Bedingungen

1) Vgl.: Meine Mittheilung vom Mai 1874 in den

zukommenden Zeichen. Das Produkt von n identischen Bedingungszeichen wird in der Form der $n$ten Potenz geschrieben. Das Symbol einer a-fachen einzelnen oder zusammengesetzten Bedingung soll aber nicht bloß diese selbst, sondern auch zweitens das Systeme der sämmtlichen sie befriedigenden Gebilde, und drittens die Anzahl der Gebilde bedeuten, welche, einem zu Grunde gelegten Systeme a-ter Stufe angehörig, die durch das Symbol dargestellte Bedingung erfüllen. Diese Dreideutigkeit der Bedingungssymbole kann zu Mißverständnissen keinen Anlaß geben; wohl aber begründet sie eine rationelle Kurzschrift, und rechtfertigt eine der Kürze wegen oft angewandte Ausdrucksweise, welche statt einer Anzahl die zugehörige Bedingung setzt, z. B. eine Bedingung eine Function anderer Bedingungen nennt. Die Function, welche in einem System eine Bedingung von andern abhängig darstellt, heißt ein Modul der Bedingung in dem Systeme. Bei den Kegelschnitten und quadratischen Flächen läßt sich, wie Herr Halphen bewiesen hat, für jede beliebige Bedingung ein Modul finden, welcher nur die Produkte der Potenzen der nämlichen drei einfachen Bedingungen, Charakteristiken genannt, enthält. Dies ist bei Gebilden mit höheren Plückerschen Gradzahlen nicht mehr der Fall.

§. 4. Verlangt eine einem Orte auferlegte Bedingung, daß eins seiner Elemente auf einem ihm homogenen Orte liegt, so nennen wir diese Bedingung und ihr Symbol gewöhnlich, ist specieller der Ort ein Grundgebilde, funda-

Gött. Nachr. pag. 272, welche immer mit »Mitth. 1874« citirt werden soll, ferner Halphen, Bull. de la Soc. math. Bd. I, Heft 5.

mental. Verursacht in dieser Weise ein Ort d-ter Stufe einem vorliegenden Orte a-ter Stufe eine b-fache Bedingung, so muß natürlich $a+b+d$ gleich dem Exponenten des den vorliegenden Ort erzeugenden Elementes, also gleich 3 resp. 4 sein. Fundamental sind auch die von den Herren Chasles und Zeuthen elementar genannten Bedingungen, sowie deren elementare Symbole. Bei einer ebenen Curve sind dies die, welche für den Ort der Punkte, den Ort der Tangenten und den Ort der Ebene fundamental sind. Die nichtelementaren fundamentalen Bedingungen beziehen sich auf die Oerter der sogenannten Singularitäten. Ein System oder eine Anzahl ist fundamental resp. elementar, wenn es sein oder ihr Symbol ist.

§. 5. In die Geometrie der Anzahl gehören alle Fragen von folgender Form:

»Wievieldeutig ist ein Gebilde durch gegebene Bedingungen bestimmt, deren Dimensionssumme gleich seinem Exponenten ist?«

Die von Chasles 1864 (Comptes rendus) begründete und seitdem Charakteristikentheorie genannte Methode zur Gewinnung der jene Fragen beanwortenden Zahlen besteht in der Lösung zweier Aufgaben, erstens, Moduln abzuleiten, welche jede der gegebenen Bedingungen durch die Produkte der Potenzen gewisser Bedingungen, der Charakteristiken, ausdrücken, und zweitens, gewisse solcher Zahlen direct zu berechnen, namentlich aber diejenigen, deren Symbole nur diese Charakteristiken enthalten. Dieser zweiten Aufgabe der Charakteristikentheorie ordnen sich unsere gegenwärtigen Untersuchungen unter, indem sie auf eine Bestimmung aller Fundamentalzahlen der C_3^3 abzielen. Aus diesen bestimmen sich auch

unmittelbar die den gewöhnlichen Bedingungen zukommenden Anzahlen. Jeder gewöhnlichen Bedingung entspricht nämlich erstens eine Gradzahl, nämlich die des sie definirenden Ortes, — im Fall dieser ein Strahlenort zweiter Stufe ist, also zwei Gradzahlen, der Bündelgrad und der Feldgrad — und zweitens eine fundamentale Bedingung, nämlich diejenige, welche durch das diesem Orte homogene und gleichstufige Grundgebilde definirt wird — im Fall des Strahlenorts zweiter Stufe also zwei fundamentale Bedingungen, die Bündelbedingung und die Feldbedingung. — Hat nun eine gewöhnliche Bedingung nur eine Gradzahl und eine fundamentale Bedingung, so ist sie gleich dem Produkte dieser Gradzahl mit dieser Bedingung, hat sie deren zwei, so ist sie gleich der Summe der Produkte von Bündelgrad mit Bündelbedingung und Feldgrad mit Feldbedingung. Diese Ueberführung der gewöhnlichen Bedingungen in fundamentale folgt direct aus den Sätzen[1]), welche den Grad des Ortes der zweien homogenen Oertern gemeinsamen Elemente als Function der Gradzahlen dieser beiden Oerter aussprechen.

§. 6. Die Hebel für die Bestimmung der Anzahlen bilden das für die drei Grundgebilde erster Stufe schon von Chasles aufgestellte Correspondenzprincip und das von mir (Mitth. 1874 pag. 274) Prinzip der speziellen Lage genannte Prinzip. Beide sind

1) Diese Sätze sind theils durch die Algebra seit alter Zeit bekannt, theils erst vor einigen Jahren von Herrn Halphen ausgesprochen. Sie lassen sich sämmtlich unter alleiniger Benutzung des alten Correspondenzprincips von Chasles und des Princips der speciellen Lage (§. 6) beweisen, *was in der ausführlichen* Abhandlung des Verfassers *geschehen ist.*

der Algebra zu entlehnen. Dem aus dem allgemeinen Gesetze der Continuität folgenden Principe der speciellen Lage geben wir die folgende Fassung, welche seine Fruchtbarkeit gerade für die Geometrie der Anzahlen errathen läßt:

»Die Anzahl der gegebene Bedingungen erfüllenden Gebilde ist von der räumlichen und gegenseitigen Lage der diese Bedingungen verursachenden Gebilde unabhängig.«

Dieses Princip benutzt man schon, sobald man bei der Bestimmung der Ordnung einer Fläche, d. h. nach unserer Terminologie der Gradzahl eines Punktorts zweiter Stufe, die Punkte zählt, welche dieser mit einer irgendwie bevorzugten Geraden gemein hat. Der dem Principe beigelegte Name, den wir mit Pr. d. sp. L. abkürzen wollen, rechtfertigt sich dadurch, daß bei den Anwendungen desselben die La geder Gebilde, welche zwei symbolisch multiplicirte Bedingungen verursachen, meist so specialisirt wird, daß daraus die Summe anderer Bedingungen abgelesen werden kann, deren Dimensionen nun gleich der Summe der Dimensionen der beiden ursprünglichen Bedingungen sind. So stellt dieses Princip ebenso wie das Correspondenzprincip, daß wir mit Pr. d. Corr. abkürzen wollen, die für die Anzahlsbestimmungen wichtigen Relationen zwischen Bedingungssymbolen her.

§. 7. Ein Gebilde heißt eine Ausartung des Gebildes A, wenn es der Definition von A hinsichtlich der Plückerschen Gradzahlen vollkommen genügt, jedoch durch eine gewisse Spezialisirung der Plückerschen Oerter einen Exponenten gewinnt, welcher um 1 kleiner ist, als der von A. Es ist noch anzugeben, wie diese Spezialisirung beschaffen sein muß, damit

das Gebilde den Namen Ausartung verdient. Wir verzichten hier darauf, dies im allgemeinen festzustellen, definiren jedoch diese Specialisirung und damit den genauen Begriff der Ausartung für eine ebene Curve. Bei einem solchen Gebilde ist die Spezialisirung entweder dadurch bedingt, daß einer der beiden Plückerschen Oerter erster Stufe zerfällt, — d. h. aus mehreren selbstständigen Oertern derselben Stufe, deren Gradsumme gleich seinem Grade ist, besteht —, oder dadurch daß Punkte und Strahlen, welche den Oertern nullter Stufe angehören, zusammenfallen, obwohl sie bei dem allgemeinen Gebilde seiner Definition gemäß nicht zusammenfallen. Meist hat eine Spezialisirung in einer Hinsicht eine Spezialisirung in mehreren andern Hinsichten im Gefolge. Bei unserer C_3^3 hat jede Ausartung sowohl einen zerfallenen Ort der Punkte wie auch einen zerfallenen Ort der Tangenten, bei der C_3^4 hat nur eine Ausartung einen nichtzerfallenen Ort der Punkte, keine aber einen nichtzerfallenen Ort der Tangenten. Da jede Ausartung eines Gebildes A, der Definition gemäß, einen um 1 kleineren Exponenten hat, als das allgemeine A, so enthält ein System ater Stufe von Gebilden A ein System $(a-1)$ter Stufe von Ausartungen jeder Sorte. Unter Ausartung d-ter Gattung verstehen wir eine solche, zu deren vollständiger Bestimmmung außer elementaren Bedingungen mindestens $d-1$ fundamentale Bedingungen erforderlich sind, die nicht elementar sind. Daher ist in den Elementarsystemen erster Stufe die Anzahl der Ausartungen von höherer als der ersten Gattung gleich null. Alle ein und derselben Definition genügenden Ausartungen werden durch ein gemeinsames Symbol darge-

stellt. Das symbolische Produkt desselben mit einem Bedingungssymbol $(a-1)$-ter Dimension bezeichnet zugleich die Anzahl derjenigen durch das Ausartungssymbol dargestellten Ausartungen, welche, einem Systeme $a$ter Stufe angehörig, die dem Bedingungssymbol angehörige Bedingung erfüllen.

§. 8. Alle unsere Formeln haben ihren Ursprung in einer Anwendung entweder des Pr. d. Corr. oder des Pr. d. sp. L. auf ein System $a$ter Stufe. Es liegt in der Natur dieser beiden Principien, daß dabei links vom Gleichheitszeichen im ersten Falle eine Summe zweier a-fachen Bedingungen, im zweiten Falle ein Produkt zweier Bedingungen mit der Dimensionssumme a, rechts vom Gleichheitszeichen aber in beiden Fällen eine Summe a-facher Bedingungen auftritt, welche im allgemeinen um eine Summe von mit $(a-1)$fachen Bedingungssymbolen multiplicirten Ausartungszeichen vermehrt ist. Zwei so gewonnene Formeln $a$ter Dimension geben durch Addition oder Subtraction eine Formel, welche für jedes System $a$ter Stufe gültig ist, für das die ursprünglichen Formeln beide galten. Außerdem aber kann auch eine Formel mit jeder p-fachen Bedingung, Glied für Glied multiplicirt werden, sobald diese Bedingung zu den gemeinsamen Bedingungen eines Systems gehört, für welches die Formel gültig ist. Dadurch wird die Dimension der Formel natürlich um p erhöht, die Stufe des Systems um p erniedrigt. Statt der p-fachen Bedingung kann auch einer ihrer Moduln gesetzt werden, wodurch das arithmetische Gesetz der Multiplication mit einer Summe bei unserer Symbolik in Kraft tritt. Die eben angegebene Operation nennen wir symbolische Multiplication einer

Formel (Mitth. 1874 pag. 276), abgekürzt sbl. Mult.

§. 9. Wir stellen hier zunächst die theils selbstverständlichen, theils durch das Pr. d. sp. L., theils durch sbl. Mult. abzuleitenden Beziehungen zusammen, welche immer zwischen den fundamentalen Bedingungen eines Punktes, einer Ebene, und eines Strahls bestehen, gleichviel, in welcher Weise diese Elemente mit einem vorliegenden Gebilde in Beziehung stehen. Für einen Punkt sei das Symbol der einfachen fundamentalen Bedingung p, der zweifachen p_g, der dreifachen P, für eine Ebene entsprechend e, e_g E. Für einen Strahl sei das Symbol der einfachen fundamentalen Bedingung g, der Bündelbedingung (§. 5) g_p, der Feldbedingung g_e der dreifachen fundamentalen Bedingung g_s, der vierfachen G. Dann ist:

$$p^2 = p_g \quad ; e^2 = e_g$$

$$p^3 = P \; ; \; pp_g = P \; ; \; e^3 = E \; ; \; ee_g = E \; ;$$

$$g^2 = g_p + g_e$$

$$gg_e = g_s \quad ; \; g^3 = 2g \; ; \; gg_p = g_s$$

$$g^2g_e = g_e{}^2 = G ; gg_s = G \; ; \; g^2g_p = g_p{}^2 = G$$

$$g^4 = 2G.$$

§. 10. Ist die Lage der Elemente eines Ortes derartig spezialisirt, daß sie sämmtlich einem homogenen Orte höherer Stufe angehören, obwohl sie bei allgemeiner Lage einen diesem gleichartigen Ort nicht bestimmen könnten, so bestehen zwischen den fundamentalen Bedingungen des einen Orts und denen des andern gewisse Relationen. Von diesen stellen wir hier

nur diejenigen auf, welche für die Untersuchung unserer C_3^3, und damit zugleich einer ebenen Curve überhaupt gelten. Einem Gebilde gehöre ein Strahlenort nullter Stufe $a$ten Grades an, dessen Elemente sämmtlich in einem der beiden homogenen Grundgebilde zweiter Stufe liegen. Der Strahlenbündel ist durch seinen Punkt bestimmt, seine drei fundamentalen Bedingungen können also nach § 9 mit p, p^2, p^3; die des Strahlenfeldes entsprechend mit e, e^2, e^3 bezeichnet werden. Die des Strahlenortes seien wieder g, g_p, g_e, g_s, G. Dann ist:

$$\begin{aligned} pg &= a.p^2 + g_e\,; eg = a.\ e^2 + g_p \\ pg_p &= a.p^3 + g_s\,; eg_e = a.\ e^3 + g_s \\ pg_s &= p^3 g + G\,; eg_s = e^3 g + E. \end{aligned}$$

Diese Formeln folgen aus dem Pr. d. sp. L. Einige andere folgen aus ihnen durch sbl. Mult. mit p. resp. e. Complicirter sind die Formeln, welche e, e^2, e^3 und die Potenzen von g, g_p, g_e, g_s, G enthalten. Die Ableitung solcher Formeln wird bei der anzahlgeometrischen Untersuchung der 3 Wendetangenten enthaltenden C_3^4 nöthig, und ist in der ausführlichen Abhandlung des Verfassers enthalten. Hier folge nur ein Beispiel für $a = 3$:

$$\begin{aligned} g^4 = 6g^2g_e - 3g_e^2 - 22egg_e + 6eg^3 + 30e^3g_e \\ - 21e^2g^2 + 54e^3g. \end{aligned}$$

Gehört einem Gebilde ein Punktort nullter Stufe $a$ten Grades an, dessen Elemente sämmtlich in einem Punktfelde mit den fundamentalen Bedingungen e, e^2, e^3 liegen, und sind p, p_g, P die fundamentalen Bedingungen des Punktorts,

so ergiebt sich bei zweimaliger Anwendung des Pr. d. sp. L.:

$$ep_g = (e^2p - a.e^3) + P,$$

woraus noch 2 andere Formeln durch sbl. Mult. mit e und e^2 folgen.

§. 11. Hier folgen noch die Relationen zwischen den fundamentalen Bedingungen eines Punktorts resp. Strahlenorts erster Stufe, dessen Elemente sämmtlich in einer als Punktfeld resp. Strahlenfeld aufzufassenden Ebene liegen. Die fundamentalen Bedingungen der letztern mögen in diesem Falle immer μ, μ^2, μ^3 heißen. Die einfache fundamentale Bedingung des ebenen Punkorts erster Stufe heiße jetzt und später ν, die zweifache P, die zweifache des ebenen Strahlenorts S, die dreifache T. Einfache fundamentale Bedingungen giebt es beim Strahlenort erster Stufe zwei, die Bündelbedingung und die Feldbedingung. Die erstere ist im Falle des ebenen Strahlenorts $a$ten Grades natürlich $a.\mu$, die letztere bezeichnen wir mit ϱ. Ist von einer einzigen einfachen fundamentalen Bedingung die Rede, so ist immer nur die letztere gemeint, da ja die erstere unmittelbar von μ abhängt. Das Pr. d. sp. L. ergiebt:

$$\begin{aligned} \mu\nu &= P + a.\mu^2 \\ \mu\varrho &= S \\ \mu S &= T + a.\mu^3, \text{ woraus} \\ \mu^2\varrho &= T + a.\mu^3 \text{ folgt.} \end{aligned}$$

Aus diesen Formeln folgen einige andere durch sbl. Mult. mit μ oder μ^2. *)

*) Spezielle Fälle mehrerer der bis jetzt angeführten Formeln sind schon in meiner Mittheilung vom Mai 1874 enthalten.

§ 12. Bei unserer C_3^3, zu der wir jetzt übergehen, bezeichnen wir die elementaren Bedingungen mit den eben in § 11 erklärten Symbolen, also mit μ, μ^2, μ^3; ν, P; 3μ, ϱ, S, T. Ferner wollen wir immer die Spitze mit c, den Wendepunkt mit v, den Schnittpunkt von Wendetangente und Rückkehrtangente mit y, die Wendetangente mit w, die Rückkehrtangente mit q, den Verbindungsstrahl von Spitze und Wendepunkt mit z bezeichnen, so daß c, v, y die Ecken, w, q, z die die reciproke Bedeutung haben den gegenüberliegenden Seiten des singulären Dreiecks sind. Die auf diese Oerter nullter Stufe bezüglichen fundamentalen Bedingungen erhalten dieselben, eventuell mit Indices versehenen Buchstaben nach der Analogie der Bezeichnung in § 9. Die Uebersetzung der Formel:

$$\mu\nu^2\varrho\ Cqw_e = 18$$

aus unserer Kurzschrift in die gewöhnliche Terminologie würde also z. B. so lauten: »Es giebt 18 ebene cubische mit Spitze behaftete Curven, welche ihre Ebene durch einen gegebenen Punkt schicken, welche zwei gegebene Gerade schneiden, eine gegebene Ebene berühren, ihre Spitze in einem gegebenen Punkte besitzen, ihre Rückkehrtangente einen gegebenen Strahl schneiden lassen, und eine gegebene Ebene osculiren.«

§ 13. Die Formeln des § 10 und § 11 führen bei ebenen Curven alle einzelnen fundamentalen Bedingungen höherer Dimensionen entweder auf die Produkte von μ, μ^2, μ^3 mit den einfachen der beiden Plücherschen Oerter erster Stufe oder auf die Produkte von μ, μ^2, μ^3 mit den einfachen und zweifachen der Plückerschen Oerter nullter Stufe zurück. Bei unserer C_3^3 können daher alle fundamentalen Bedingungen, welche

P; S, T; C; V; Y; w_p, w_s, W; q_p, q_s, Q; z_p, z_s, Z als symbolischen Faktor enthalten, durch die Produkte der Potenzen von μ, ν, ϱ einerseits mit c, c_g; v, v_g; y, y_g; w, w_e; q, q_e; z, z_e; andererseits leicht ausgedrückt werden, was bei der numerischen Berechnung von Werth ist. Beispiele:

$$\begin{aligned} P &= \mu\nu - 3\mu^2 \\ T &= \mu^2\varrho - 3\mu^3 \\ C &= \mu c_g - \mu^2 c + \mu^3 \\ Z_s &= \mu z_e - \mu^3 \\ W &= \mu^2 w_e - \mu^2 w. \end{aligned}$$

Daher ist:

$$\begin{aligned} P\nu\varrho^3 W_p cq &= (\mu\nu - 3\mu^2)\,\nu\varrho^3(\mu w - \mu^2)\,cq \\ &= \mu^2\nu^2\varrho^3 cqw - 3\mu^3\nu\varrho^3 cqw - \mu^3\nu^2\varrho^3 cq \\ &= 697 - 3.67 - 58. \end{aligned}$$

Ferner ist noch nach den ersten Formeln des § 10 jedes der 6 Produkte je zweier einfachen fundamentalen Bedingungen, von denen die eine auf eine Ecke, die andere auf eine anstoßende Seite des singulären Dreiecks sich bezieht, gleich der Summe der auf die Ecke bezüglichen zweifachen Bedingung und der auf die Seite bezüglichen Feld-Bedingung. Dies giebt 6 Formeln von der Form:

$$cq = c_g + q_e$$

Aus ihnen folgen andere durch sbl. Mult. mit c oder q, z. B.

$$\begin{aligned} c_g q &= C + \imath q_e \\ Cq &= c_g q_e. \end{aligned}$$

Damit ist die Anzahl der direct zu berechnenden Fundamentalzahlen noch weiter verringert. Letztere folgen mit vielen Bestätigungen aus andern Formeln, in welche nun auch die Ausartungszahlen eintreten. Wir beschäftigen uns daher zunächst mit den Ausartungen der C_3^3.

§ 14. Die genaue Lage der Plückerschen Oerter auf den Ausartungen (§ 7) ist vom Verfasser größtentheils nicht a priori, sondern a posteriori aus seinen numerischen Resultaten erkannt. Jedes von diesen kann nämlich auf mehrere Arten gewonnen werden, und die Uebereinstimmung oder Nicht-Uebereinstimmung erlaubt dann Rückschlüsse auf die Gestalt der Ausartungen. Hier erscheint es zweckmäßig, die Beschreibung derselben vorauszuschicken. Diese wird erleichtert durch Gebrauch der Ausdrücke Ordnungsort [1]) u. Rangort [1]). Ordnungsort einer Ausartung soll jeder Theil des zerfallenen Orts der Punkte, Rangort jeder Theil des zerfallenen Orts der Tangenten (vgl. Mitth. 1874 pag. 269), Ordnungsgerade also ein Ordnungsort ersten Grades, Rangbüschel — bei ebenen Curven auch Rangpunkt genannt —

1) Die Ausdrücke Ordnung, Klasse, Rang, in deren Gebrauch wenig Consequenz zu finden ist, haben wir bisher durch die Definition der Gradzahlen der Plückerschen Oerter vermeiden können. Für die Geometrie der Anzahl erscheint es uns zweckmäßig, festzusetzen, daß bei jedem Gebilde immer die Ordnung den Grad eines besonders zu bestimmenden zugehörigen Plückerschen Punktorts, die Klasse den eines Ebenenorts, der Rang den eines Strahlenorts von höherer als der nullten Stufe angeben soll. Wir nennen also unsere C_3^3 von der dritten Ordnung und dem dritten Range.

in Rangort ersten Grades heißen. In den fundamentalen Systemen der C_3^3 treten keine anderen Ausartungen auf, als die hier folgenden. Sie sind also die einzigen C_3^3, welche den Namen Ausartung verdienen.

1) σ besteht aus einem Ordnungsort zweiten Grades, und einer ihn berührenden Ordnungsgeraden. Der Ort der Tangenten wird gebildet von den Tangenten des Ordnungsortes und den Strahlen durch den Berührungspunkt der Ordnungsgeraden. Letzterer ist also Rangpunkt. c, v, y fallen mit dem Rangpunkt, w, q, z mit der Ordnungsgeraden zusammen.

2) δ_1 besteht aus einer zweifachen und einer einfachen Ordnungsgeraden. Ihr Schnittpunkt ist doppelter Rangpunkt, ein anderer Punkt der doppelten Ordnungsgeraden ist einfacher Rangpunkt. c, v, y fallen mit dem doppelten Rangpunkt zusammen, w, q, z sind verschiedene durch ihn gehende Strahlen, die auch von den Ordnungsgeraden verschieden sind. Zwischen den fünf von dem doppelten Rangpunkt ausgehenden Strahlen bestehen 2 Relationen, so daß die Lage dreier den vierten und fünften eindeutig bestimmen.

3) δ_2 entspricht δ_1 in der Ebene dualistisch, stimmt also im Ort der Punkte und im Ort der Tangenten mit δ_1 überein, nur nicht im singulären Dreieck.

4) τ_1 besteht aus drei sich in einem dreifachen Rangpunkte schneidenden Ordnungsgeraden. c und y fallen mit dem Rangpunkte, w und z mit der einen Ordnungsgeraden zusammen. v ist ein Punkt auf dieser, q ein Strahl

durch den Rangpunkt. Zwischen den 4 von dem Rangpunkt ausgehenden Strahlen besteht die Relation, daß drei den vierten eindeutig bestimmen.

5) $\varkappa_2$ stimmt im Ort der Punkte und im Ort der Tangenten mit $\varkappa_1$ überein. c, v, und y fallen in den Rangpunkt. w, q, z sind drei durch diesen gehende Strahlen. Zwischen den 6 von dem Rangpunkte ausgehenden Strahlen, nämlich den 3 Ordnungsgeraden und den 3 Seiten des singulären Dreiecks bestehen zwei Relationen. Die Ausartung wird nämlich bestimmt:
   a) vierdeutig, wenn w und die drei Ordnungsgeraden,
   b) eindeutig, wenn q und die drei Ordnungsgeraden,
   c) zweideutig, wenn z und die drei Ordnungsgeraden,
   d) eindeutig, wenn q, z und zwei Ordnungsgeraden,
   e) zweideutig, wenn w, z und zwei Ordnungsgeraden,
   f) dreideutig, wenn w, q und zwei Ordnungsgeraden,
   g) eindeutig, wenn w, q, z und eine Ordnungsgerade in ihrer Lage gegeben sind.

6) $\varkappa_3$ stimmt im Ort der Punkte und im Ort der Tangenten mit $\varkappa_1$, und $\varkappa_2$ überein. c und v fallen in den Rangpunkt, w und q in einen durch ihn gehenden Strahl. Auf diesem liegt y. z ist ein anderer Strahl durch den Rangpunkt. Zwischen den fünf von letzterem ausgehenden Strahlen bestehen zwei Relationen. Die Ausartung wird nämlich bestimmt:

a) zweideutig, wenn die drei Ordnungsgeraden,
b) zweideutig, wenn z und zwei Ordnungsgeraden,
c) zweideutig, wenn zwei Ordnungsgeraden, und der Strahl, in den w und q fallen,
d) eindeutig, wenn letzterer, z und eine Ordnungsgerade

in ihrer Lage gegeben sind.

7), 8), 9). Die drei Ausartungen ε_1, ε_2, ε_3 entsprechen bezüglich τ_1, τ_2, τ_3 in der Ebene dualistisch.

10) η_1 besteht aus einer dreifachen Ordnungsgeraden, auf welcher ein doppelter und ein einfacher Rangpunkt liegen. c fällt in den einfachen, v in den doppelten Rangpunkt, q ist ein Strahl durch c, w durch v. Der Schnittpunkt beider ist y.

11) η_2 stimmt im Ort der Punkte und im Ort der Tangenten mit $\nu\eta^1$ überein. v und y fallen in den doppelten Rangpunkt, w ist ein Strahl durch ihn, c ein Punkt der dreifachen Ordnungsgeraden, q und z fallen mit dieser zusammen.

12) 13). Die zwei Ausartungen ϑ_1, ϑ_2, entsprechend η_1, η_2, in der Ebene dualistisch.

Von diesen 13 Ausartungen der C_3^3 ist nur erster Gattung (vgl. § 7); δ_1, δ_2, τ_1, τ_2, τ_3, ε_1, ε_2, ε_3 sind zweiter Gattung; ϑ_1, ϑ_2, η_1, η_2, sind dritter Gattung. ϑ_1 und η_1 sind die einzigen Ausartungen, in denen das singuläre Dreieck nicht spezialisirt erscheint. Den oben

angegebenen Zahlen, welche die erwähnten Relationen der Lage charakterisiren sollen, sind noch andere hinzuzufügen für die Fälle, wo der gemeinsame Schnittpunkt der Strahlen nicht vollständig bestimmt ist. Diese sind der Kürze wegen hier fortgelassen. Die erwähnten Relationen lassen entsprechende für die nicht ausgeartete C_3^3 vermuthen.

§ 15. Den folgenden nach dem Correspondenzprincip abgeleiteten 14 Formeln liegt ein ganz beliebiges System erster Stufe zu Grunde. Jede der 7 Formeln mit nicht accentuirten Nummern folgt aus einer in einem Strahlbüschel aufgestellten Correspondenz zwischen zwei der 5 Strahlen [1]), welche die Bedingungen ν, ν, w, q, ε definiren, und ein und derselben Curve des Systems angehören; jede der 7 Formeln mit accentuirten Nummern folgt aus einer in einem Ebenenbüschel aufgestellten Correspondenz zwischen zwei der Ebenen [2]), welche die Bedingungen ϱ, ϱ, τ, v, y definiren und ein und derselben Curve des Systems angehören. Viele der Coefficienten sind a posteriori bestimmt.

Die Summe der Vielfachen der Ausartungszahlen zweiter und dritter Gattung ist bei jeder Formel in die zweite resp. dritte Reihe gestellt.

1) $$2\nu + 2\nu = \varrho + 6\mu + 3\tau$$
$$+ 1\delta + 2\delta_1 + 6\varepsilon_1 + 6\varepsilon_2 + 6\varepsilon_3$$
$$+ 1\vartheta_1 + 3\vartheta_2 + 2\eta_1 + 6\eta_2$$

1) Diese sind theils als Gerade, theils als Strahlenträger aufzufassen.

2) Diese sind theils als Strahlenfelder, theils als Punktfelder aufzufassen.

$$1^1)\quad 2\varrho + 2\varrho = \nu + 3w + 2\delta_1 + 1\delta_2 + 6\tau_1 + 6\tau_2 + 6\tau_3 + 2\vartheta_1 + 6\vartheta_2 + 1\eta_1 + 3\eta_3$$

$$2)\quad \nu + 3w = 3\mu + 3v + \sigma + 2\delta_2 + 3\tau_1 + 3\varepsilon_1 + 3\varepsilon_2 + 3\varepsilon_3 + 1\vartheta_1$$

$$2^1)\quad \varrho + 3c = 3q + \sigma + 2\delta_1 + 3\tau_1 + 3\tau_2 + 3\tau_3 + 3\varepsilon_1 + 1\eta_1$$

$$3)\quad \nu + 3q = 3\mu + 3c + \sigma + 2\delta_2 + 3\varepsilon_2 + 3\varepsilon_3 + 1\vartheta_1 + 3\vartheta_2 + 3\eta_2$$

$$3^1)\quad \varrho + 3v = 3w + \sigma + 2\delta_1 + 3\tau_2 + 3\tau_3 + 3\vartheta_2 + 1\eta_1 + 3\eta_3$$

$$4)\quad \nu + 3z = 3\mu + 2c + v + \sigma + 2\delta_2 + 1\tau_1 + 3\varepsilon_1 + 3\varepsilon_2 + 1\eta_1 + 3\eta_2$$

$$4^1)\quad \varrho + 3y = 2w + q + \sigma + 2\delta_1 + 3\tau_1 + 3\tau_2 + 1\varepsilon_1 + 1\vartheta_1 + 3\vartheta_2$$

$$5)\quad w + q = \mu + y + \sigma + 1\delta_2 + 1\tau_3 + 1\varepsilon_2 + 1\varepsilon_3$$

$$5^1)\quad c + v = z + \sigma + 1\delta_1 + 1\tau_2 + 1\tau_3 + 1\varepsilon_3$$

6) $w + z = \mu + v + \sigma + 1\delta_2 + 1\tau_1 + 1\varepsilon_1 + 1\varepsilon_2$

6¹) $c + y = q + \sigma + 1\delta_1 + 1\tau_1 + 1\tau_2 + 1\varepsilon_1$

7) $q + z = \mu + c + \sigma + 1\delta_2 + 1\varepsilon_2 + 1\vartheta_2 + 1\eta_2$

7¹) $v + y = w + \sigma + 1\delta_1 + 1\tau_2 + 1\vartheta_2 + 1\eta_2$

§ 16. Aus diesen nicht von einander unabhängigen Gleichungen folgt, daß die Ausartungszahl erster Gattung und jede der 6 auf das singuläre Dreieck bezüglichen einfachen Bedingungen als Differenz ihres elementaren Moduls, das heißt einer Function der drei einfachen elementaren Bedingungen μ, ν, ϱ allein, und ihres singulären Defektes, das heißt einer Summe aller mit gewissen Coeffizienten multiplicirten Ausartungszahlen höherer Gattung, dargestellt werden kann. Die elementaren Moduln von σ, c, w, q, v, y, z bezeichnen wir bezüglich mit (σ), (c), (w), (q), (v), (y), (z), und ihre singulären Defekte bezüglich mit D_σ, D_c, D_w, D_q, D_v, D_y, D_z. Die aus jenen 14 Gleichungen sich ergebenden elementaren Moduln sind:

$2(\sigma) = 3\mu\nu + \varrho -$

$3(c) = 4\nu - \varrho - 6\mu$

$$3(w) = 4\varrho - \nu$$
$$6(q) = 7\nu - \varrho - 9\mu$$
$$6(v) = 7\varrho - \nu - 3\mu$$
$$3(y) = 2\varrho + \nu - 6\mu$$
$$3(z) = 2\nu + \varrho - 3\mu$$

Die Coeffizienten der Ausartungszahlen in den singulären Defekten ergeben sich aus folgender Tabelle:

	$2D_\sigma$	$3D_c$	$6D_v$	$3D_y$	
δ_1	2	1	2	1	δ_1
δ_2	2	2	4	2	δ_1
τ_1	3	0	15	3	ε_1
τ_2	3	0	9	3	ε_2
τ_3	3	0	9	6	ε_3
ε_1	3	6	3	3	τ_1
ε_2	3	6	3	3	τ_2
ε_3	3	6	3	3	τ_3
ϑ_1	1	1	5	1	η_1
ϑ_2	3	3	9	3	η_2
η_1	1	2	1	2	ϑ_1
η_2	3	6	3	3	ϑ_2
	$2D_\sigma$	$2D_w$	$6D_q$	$3D_z$	

Dem Princip der Dualität gemäß kommt jeder Coeffizient entweder dem oben stehenden singulären Defekte seiner Vertikalcolumme und zugleich der links stehenden Ausartung seiner

Fundamentalcolonnen, oder umgekehrt — unten und rechts —.

Für die elementaren Systeme sind alle singulären Defekte gleich null, weil letztere nur Ausartungszahlen höherer Gattung enthalten, und die Ausartungen höherer Gattungen durch elementare Bedingungscaillen nicht bestimmt werden können.

§ 17. Zu den obigen 7 Formeln erster Dimension tritt noch eine lange Reihe von Formeln höherer Dimension, von denen jede durch Specialisirung der gegenseitigen Lage der beiden Grundgebilde erhalten wird, welche zwei fundamentale Bedingungen definiren. Auch diese haben bei Zugrundelegung eines beliebigen Systems ihre singulären Defekte, d. h. Summen von Vielfachen der Ausartungszahlen höherer Gattung. Doch würde die Aufzählung dieser Formeln hier zuviel Raum kosten.

Sobald die Ausartungszahlen jedes fundamentalen Systems berechnet vorliegen, ergeben die obigen 7 Formeln alle Fundamentalzahlen der C^3, und zwar die meisten viele Male, weil man meist von vielen fundamentalen Systemen aus auf dieselbe Fundamentalzahl gelangen kann. Dann unsere 7 Formeln für σ, c, v, y, w, q, z erlauben uns, sobald die 13 Ausartungszahlen eines Systems berechnet und die μ, ν, ϱ desselben von einem andern Systeme her bekannt sind, nicht blos diese letztern durch die Formel für ϱ zu bestätigen, sondern auch noch in 6 Richtungen weiterzugehen, nämlich c, v, y, w, q, z zu berechnen. Brauchbare Mittel zu weiteren Bestätigungen liefert auch die in § 13 geleistete Zurückführung der fundamentalen Bedingungen höherer Dimension auf die Produkte derer niederer Dimension mit μ, μ^2, μ^3.

§ 18. Die durch unsere Methode nothwendig gemachte directe Berechnung der Ausartungszahlen der fundamentalen Systeme setzt bei vollständiger Bekanntschaft mit den Eigenschaften der Ausartungen nur die Kenntniß der Fundamentalzahlen der nicht-ausgearteten Gebilde voraus, aus denen die Ausartungen bestehen, und außerdem eine hinreichende Benutzung der in § 9, 10 und 11 besprochenen allgemeinen Formeln. Daher bietet bei hinreichender Berücksichtigung der für jede Ausartung in §. 14 gegebenen genauen Beschreibung die directe Berechnung der 13 Ausartungszahlen für jedes fundamentale System von Gebilden C_3^3 sachlich gar keine Schwierigkeit, weil die Ausartungen nur aus Ebenen, Punkten, Strahlen und Kegelschnitten bestehen, die diesen zugehörigen Fundamentalzahlen aber bekannt sind. Die gemeinsamen Bedingungen der meisten Fundamentalsysteme sind so beschaffen, daß sie nicht jede der 13 Ausartungen zu bestimmen vermögen. Dadurch sind in den meisten Systemen mehrere Ausartungszahlen gleich null. Die scheinbar mühsame Arbeit der numerischen Berechnung der Ausartungszahlen wird durch einen naheliegenden Algorithmus des Abzählens erleichtert, jede Zahl nämlich zuerst als ein Agregat von durch Addition oder Multiplication verbundenen Combinationszahlen, Potenzen von Vielfachheiten, und Anzahlen dargestellt. Darauf näher einzugehen, ist hier kein Raum.

§ 19. Von den mehr als tausend Fundamentalzahlen, die der Verfasser durch die erörterten Methoden berechnet und durch einige andere Methoden bestätigt gefunden hat, und

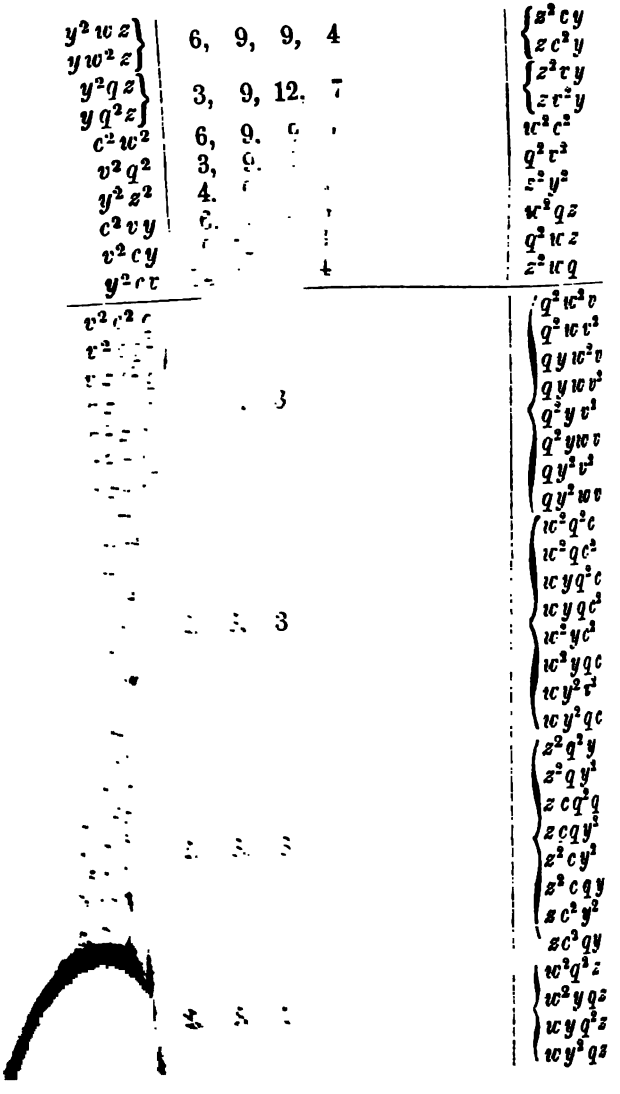
die er größtentheils schon für die Bestimmung der Ausartungszahlen anderer Gebilde verwerthet hat, sollen hier nur diejenigen Platz finden, deren Symbol die Bedingung μ^3 enthält, d. h. welche sich auf die in einer festen Ebene liegen den C_3^3 beziehen. Diese höchsten dreiziffrigeren unten in Tabellen angegebenen Fundamentalzahlen sind dort nach folgender Regel angeordnet: »Das Symbol der von links resp. rechts gezählten $b$ten Zahl jeder Horizontalreihe hat zu Faktoren erstens die der Reihe links vorgesetzte resp. rechts nachgesetzte a-fache Bedingung, und zweitens das elementare Symbol $\mu^3 \nu^{8-a-b} \varrho^{b-1}$ resp. $\mu^3 \nu^{b-1} \varrho^{8-a-b}$.

Tabellen.

	24,	60,	114,	168,	168,	114,	60,	24,	
c	12,	42,	96,	168,	186,	132,	72		w
v	66,	123,	177,	168,	105,	51,	18		q
y	48,	96,	150,	168,	132,	78,	36		z
c^2	2,	8,	20,	38,	44,	32			w^2
v^2	20,	35,	47,	38,	17,	5			q^2
y^2	20,	44,	74,	74,	44,	20			z^2
cv	47,	89,	128,	119,	71,	32			wq
cy	32,	62,	92,	92,	62,	32			wz
vy	59,	89,	92,	65,	35,	14			qz
cw	52,	106,	166,	166,	106,	52			w^2
vq	34,	79,	139,	139,	79,	34			q^2
yz	34,	70,	112,	112,	70,	34			zy

c^2z cz^2	4, 10, 19, 22, 16	w^2y wy^2
c^2q cq^2	1, 4, 10, 13, 10	w^2v wv^2
v^2z vz^2	10, 19, 28, 22, 7	q^2y qy^2
c^2w	10, 22, 37, 40, 28	w^2c
v^2q	10, 22, 37, 31, 10	q^2v
y^2z	10, 22, 37, 34, 16	z^2y
c^2v	9, 18, 27, 27, 18	w^2q
c^2y	6, 12, 18, 18, 12	w^2z
v^2y	15, 21 18, 9, 3	q^2z
v^2c	15, 27 36, 27, 9	q^2w
y^2c	12, 30, 36, 24, 12	z^2w
y^2v	21, 30, 27, 15, 6	z^2q
cvy	33, 48, 45, 27, 12	wqz

c^2v^2 c^2zv czv^2 cz^2v	3, 6, 9, 9	w^2q^2 w^2yq wyq^2 wy^2q
c^2y^2 c^2qy cqy^2 cq^2y	2, 6, 6, 4	w^2z^2 w^2vz wvz^2 wv^2z
v^2y^2 v^2wy vwy^2 vw^2y	5, 6, 3, 1	q^2z^2 q^2cz qcz^2 qc^2z
c^2zw cz^2w	4, 9, 15, 14	w^2yc wy^2c
c^2qw cq^2w	3, 9, 12, 9	w^2vc wv^2c
v^2zq vz^2q	4, 9, 15, 11	q^2yv qy^2v
v^2wq vw^2q	6, 9, 9, 3	q^2cv qc^2v



$\left.\begin{matrix} x^3c \\ wyc \\ xy^2c \\ w^2yc \end{matrix}\right\}$	4, 3, 1	$\left.\begin{matrix} q^2z^2w \\ q^2czw \\ qcz^2w \\ qc^2zw \end{matrix}\right\}$
$\left.\begin{matrix} y^3c^2v \\ y^2qcv \\ yqc^2v \\ yq^2cv \end{matrix}\right\}$	3, 3, 2	$\left.\begin{matrix} z^2w^2q \\ z^2vwq \\ zvw^2q \\ zv^2wq \end{matrix}\right\}$

Ist endlich das singuläre Dreieck vollständig bestimmt, so erhalten wir nur zwei Fundamentalzahlen, die eine für $\mu^3\nu$, die andere für $\mu^3\varrho$, welche beide gleich 1 sind.

In den voranstehenden Tabellen sind immer alle Bedingungen, welche in Bezug auf die Bestimmung des singulären Dreiecks dasselbe aussagen, zusammengefaßt, ferner diejenigen Zahlen ganz fortgelassen, welche sich nach der Analogie von

$$cq = c^3 + q^2 \quad (\S\ 13)$$

durch Addition zweier der obigen Zahlen ergeben können.

Zur Lehre vom Zusammenhange.

Von

Dr. Alberto Tonelli.

Der K. Gesellschaft von Ernst Schering vorgelegt.

In der Lehre vom Zusammenhang stetig ausgedehnter räumlicher Gebiete hat man bekannt-

lich den Satz behauptet und vielfache Anwendungen davon gemacht:

»Wenn ein System von $n-1$ fach ausgedehnten räumlichen Gebieten a_1, a_2, . . a_m mit »einem anderen System c_1, c_2 . . . c_p in einem »n fach ausgedehnten Raume ein zusammenhangendes Gebiet S_n von n Dimensionen vollständig begrenzen, wenn ferner ein anderes System »von $n-1$ fach ausgedehnten räumlichen Gebieten b_1, b_2, b_3, . . $b_{m'}$ mit dem System c_1, »c_2, c_3 . . c_p ein zusammenhangendes Gebiet »S'_n von n Dimensionen vollständig begrenzt: »so bildet das System a_1, a_2 . . a_m mit dem »System b_1, b_2 . . $b_{m'}$ die vollständige Begrenzung eines zusammenhängenden Raumtheils von »n Dimensionen«.

Von diesem Satze, welcher als Fundament für die ganze Theorie des Zusammenhangs benutzt worden ist, kenne ich keinen Beweis, der sich über die Betrachtung einzelner Beispiele erhebt. Riemann, welcher zuerst in seiner zweiten Abhandlung im 54sten Bande des Borchardtschen Journals den Satz ausgesprochen hat, gibt keinen Beweis dafür, sondern schließt nur, daß der resultirende Raumtheil (in diesem Falle eine Fläche) gleich sei der Summe oder Differenz der ersten beiden Raumtheile. Herr Betti, welcher in seiner Abhandlung »Sopra gli spazi di un numero qualunque di dimensioni (Annali di Matematica diretti da F. Brioschi e L. Cremona Milano 1872. Serie II. Tomo IV) zuerst den allgemeinen Fall für den n fach ausgedehnten Raum betrachtet hat, macht denselben Schluss. Herr Koenigsberger in seinem

neuen Buche über Elliptische Functionen spricht den Satz für den Fall der Riemannschen Flächen aus und schliesst daß »das System der »Curven b mit dem System der Curven a die »vollständige Begränzung desjenigen Continuums »von Punkten bildet, welches aus den beiden »Punktcomplexen zusammengesetzt ist, wenn »diejenigen Punkte ausgeschlossen werden, die »jenen beiden gemeinsam sind«.

Es lassen sich leicht Beispiele angeben für welche jene Behauptungen nicht zutreffen, sondern für welche noch Flächentheile, die den beiden in der Voraussetzung begriffenen Flächen gemeinsam sind, auch in der resultirenden Fläche bleiben, und für welche diese aus mehreren getrennten Theilen bestehen kann. Da die Beschreibung solcher Fälle ohne Figuren nicht wohl klar genug wird auch der Beweis des richtig ausgesprochenen Satzes für diesen Ort zu viel Raum in Anspruch nimmt, so wird die weitere Ausführung in den »Atti dell' Accademia dei Lincei in Roma« erscheinen und ich will hier nur den Satz selbst angeben:

»Wenn ein System von n—1fach ausge»dehnten räumlichen Gebieten a_1, a_2 . . . a_m »mit *allen* den ebenfalls n—1fach ausgedehnten »räumlichen Gebieten c_1, c_2 . . c_p die vollstän»dige Begränzung eines zusammenhangenden »$n$fach ausgedehnten Raumtheiles bildet, wenn »ferner das System von n—1fach ausgedehnten »räumlichen Gebieten b_1, b_2 . . b_m, mit *allen* »den räumlichen Gebieten c_1, c_2 . . c_p die voll»ständige Begränzung eines zusammenhangenden »$n$fach ausgedehnten Raumtheiles bildet, so bil»den alle die räumlichen Gebiete $a_1, a_2, a_3 \ldots a_m$

ch den Satz behauptet und vielfach
ungen davon gemacht:
»Wenn ein System von $n-1$ f
»dehnten räumlichen Gebieten a_1, a_2
»einem anderen System c_1, c_2 . . .
»n fach ausgedehnten Raume ein z
»gendes Gebiet S_n von n Dimensi
»dig begrenzen, wenn ferner ein
»von $n-1$ fach ausgedehnten
»bieten b_1, b_2, b_3, . . $b_{m'}$ mit
»c_2, c_3 . . c_p ein zusammenha
»S'_n von n Dimensionen volls
»so bildet das System a_1, a_2
»System b_1, b_2 . . $b_{m'}$ die vo
»zung eines zusammenhängen
»n Dimensionen«.
Von diesem Satze, wel
für die ganze Theorie des
nutzt worden ist, kenne ic
sich über die Betrachtun
erhebt. Riemann, welc
zweiten Abhandlung im
Borchardtschen Journals
hat, gibt keinen Beweis
nur, daß der resultiren
Falle eine Fläche) gle
Differenz der ersten
Betti, welcher ir
spazi di un
(Annali di

»und alle die b_1, b_2 . . $b_{m'}$ die vollständige »Begränzung von einem oder von mehren n fach »ausgedehnten Raumtheilen, und zwar stimmt »die Gesammtheit dieser Raumtheile mit der »Gesammtheit des Raumtheiles $[(a)(c)]$ und des »Raumtheiles $[(b)(c)]$ überein, ausgenommen die »Theile, welche in diesen beiden Raumtheilen »gemeinsam begriffen sind und zugleich wenig- »stens ein räumliches Gebiet des c als Gränz- »theil haben; auch bilden noch diejenigen (a) »und (b), welche nicht als vollständige Gränzen »von den zugleich in $[(a)(c)]$ und in $[(b)(c)]$ be- »griffenen Raumtheilen erscheinen, die vollstän- »dige Begränzung von resultirenden Raumtheilen«.

Göttingen Sternwarte 1875 April.

Table des fonctions symétriques de poids XI.

Par le

Professeur **Chev. Faà de Bruno.**

Vorgelegt
im Auftrage des Verfassers von A. Enneper.

In der Abhandlung »A Memoir on the Sy[illegible] metric Functions of [illegible] Roots of an Eq[illegible] hat Cayley in d[illegible] losophical Tr[illegible] von 1857 auf S[illegible] 96 ältere [illegible] Vergessenheit [illegible] Unter[illegible] Meier Hirsc[illegible] ymm[illegible] nen, repr[illegible] wesentli[illegible]

Die von Cayley unternommenen Rechnungen basiren auf einer Formel von Borchardt, welche in dessen Abhandlung »Bestimmung der symmetrischen Verbindungen vermittelst ihrer erzeugenden Function« (Journal für Math. LIII, S. 193—198) enthalten ist. Hierbei handelt es sich wesentlich um numerische Factoren, welche bei gewissen Producten von Coefficienten einer algebraischen Gleichung auftreten, deren Aggregat eine symmetrische Function der Wurzeln ist. Die Anzahl der von Cayley mitgetheilten und neu berechneten Tafeln beträgt zehn, d. h. diese Tafeln umfassen gewisse Classen von symmetrischen Functionen der algebraischen Gleichungen der zehn ersten Grade.

In den Comptes Rendus, 1873, S. 163—168 hat der Herr Verfasser der obigen Tabelle die Untersuchungen von Cayley wieder aufgenommen und ist dabei zu einigen Resultaten gelangt, welche die Berechnung der symmetrischen Functionen wesentlich vereinfachen.

Um kurz anzudeuten wobei es sich hierum handelt, mögen folgende Bemerkungen dienen.

Die Wurzeln der Gleichung:

$$1)\ x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \ldots + a_{n-1} x + a_n = 0,$$

seien:

$$\alpha_2, \alpha_3 \ldots$$

$$\beta_2, \beta_3 \ldots$$

»und alle die $b_1, b_2 \ldots b_{m'}$ die vollständige »Begränzung von einem oder von mehren $n$fach »ausgedehnten Raumtheilen, und zwar stimmt »die Gesammtheit dieser Raumtheile mit der »Gesammtheit des Raumtheiles $[(a)(c)]$ und des »Raumtheiles $[(b)(c)]$ überein, ausgenommen die »Theile, welche in diesen beiden Raumtheilen »gemeinsam begriffen sind und zugleich wenig»stens ein räumliches Gebiet des c als Gränz»theil haben; auch bilden noch diejenigen (a) »und (b), welche nicht als vollständige Gränzen »von den zugleich in $[(a)(c)]$ und in $[(b)(c)]$ be»griffenen Raumtheilen erscheinen, die vollstän»dige Begränzung von resultirenden Raumtheilen«.

Göttingen Sternwarte 1875 April.

Table des fonctions symétriques de poids XI.

Par le

Professeur **Chev. Faà de Bruno.**

Vorgelegt
im Auftrage des Verfassers von A. Enneper.

In der Abhandlung »A Memoir on the Symmetric Functions of the Roots of an Equation« hat Cayley in den Philosophical Transactions von 1857 auf S. 489—496 ältere, ziemlich in Vergessenheit gerathene Untersuchungen von Meier Hirsch, über die symmetrischen Functionen, reproducirt und durch neue Betrachtungen wesentlich verbessert und vereinfacht.

Die von Cayley unternommenen Rechnungen basiren auf einer Formel von Borchardt, welche in dessen Abhandlung »Bestimmung der symmetrischen Verbindungen vermittelst ihrer erzeugenden Function« (Journal für Math. LIII, S. 193—198) enthalten ist. Hierbei handelt es sich wesentlich um numerische Factoren, welche bei gewissen Producten von Coefficienten einer algebraischen Gleichung auftreten, deren Aggregat eine symmetrische Function der Wurzeln ist. Die Anzahl der von Cayley mitgetheilten und neu berechneten Tafeln beträgt zehn, d. h. diese Tafeln umfassen gewisse Classen von symmetrischen Functionen der algebraischen Gleichungen der zehn ersten Grade.

In den Comptes Rendus, 1873, S. 163—168 hat der Herr Verfasser der obigen Tabelle die Untersuchungen von Cayley wieder aufgenommen und ist dabei zu einigen Resultaten gelangt, welche die Berechnung der symmetrischen Functionen wesentlich vereinfachen.

Um kurz anzudeuten wobei es sich hierum handelt, mögen folgende Bemerkungen dienen.

Die Wurzeln der Gleichung:

$$1)\ x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + .. + a_{n-1} x + a_n = 0,$$

seien:

$$\alpha_1,\ \alpha_2,\ \alpha_3\ \ldots$$

$$\beta_1,\ \beta_2,\ \beta_3\ \ldots$$

$$\gamma_1,\ \gamma_2,\ \gamma_3\ \ldots$$

Ist nun:

2) $$a_\lambda^l \, a_\mu^m \, a_\nu^n \, \ldots$$

eine Combination der Coefficienten der Gleichung, ferner

3) $$(\alpha_1 \ldots \alpha_l)^\lambda \, (\beta_1 \ldots \beta_m)^\mu \, (\gamma_1 \ldots \gamma_n)^\nu$$

eine Combination der Wurzeln der Gleichung 1) so heißen die Ausdrücke 2) und 3) associirt, wenn:

$$l + m + n + \ldots = g,$$

$$l\lambda + m\mu + n\nu + \ldots = p$$

ist. Es ist g der größte der Exponenten $\lambda, \mu, \nu \ldots$ und p der Grad — oder nach Cayley das Gewicht — der symmetrischen Function. Die Indices der Combination 2) der Coefficienten sind die Exponenten der Wurzeln in der Combination 3) und die Exponenten der Combination 2) bestimmen in 3) die Anzahl der Wurzeln, welche denselben Exponenten haben. Seien $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ die Wurzeln der Gleichung 1) für $n = 4$ so repräsentiren $a_3 a_2^2 a_1$ und $\alpha^3 \beta^2 \gamma^2 \delta$ zwei associirte Combinationen. Die symmetrische Function der Wurzeln wird dann durch

$$\Sigma \alpha^3 \beta^2 \gamma^2 \delta$$

dargestellt.

Durch Zugrundelegung solcher associirten Combinationen ergab sich eine etwas andere Anordnung der Tafeln wie bei Cayley. Die Tafeln, welche den Zahlen von $n = 1$ bis $n = 8$

entsprechen, sind in den Comptes Rendus mitgetheilt.

In der oben angezeigten Tabelle sind für $n = 11$ 56 symmetrische Functionen vom Grade 11 der Wurzeln der Gleichung 1) berechnet. Diese enorme Arbeit hat zu einigen interessanten Bemerkungen Veranlassung gegeben, welche der Verfasser unterhalb der Tabelle mitgetheilt hat, die, in Verbindung mit der Tabelle selbst, sehr geeignet erscheinen weitere Untersuchungen über symmetrische Wurzelfunctionen zu vereinfachen. Die beigefügte Bemerkung: »Tirage à 60 Exemplaires« scheint darauf hinzudeuten, daß die Tabelle nicht im Buchhandel erscheinen soll, was in Anbetracht der außerordentlichen Mühe ihrer Herstellung nur zu bedauern sein würde.

Enneper.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in den Monaten December 1874 und Januar und Februar 1875 eingegangene Druckschriften.

Fortsetzung.

H. Heuschling, Actes de l'Etat-Civil. Liège. 1874. 8.
— anciens registres paroissiaux. Ebd. 1874. 8.
Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal. Vol. V. No. 7—13. Juin-Décembre 1873. Upsal. 1873. 4.
Nova Acta Regiae Societatis scientiarum Upsaliensis. Series III. Vol. IX. fasc. I. 1874. Ebd. 1874. 4.
Observations faites à l'Observatoire magnétique et météorologique de Helsingfors. Vol. V. Helsingfors. 1873. 4.
Oefersigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhan-

lingar. XIV. 1871-72. XV. 1872-73. XVI. 1873-74. Ebd. 1872—74. 8.

Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. Vol. XVIII, XIX, XX, XXI, XXII u. XXIII. Ebd. 1871-74. 8.

Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wiss.:

Philos. hist. Classe. Bd. 75. Hft. 1—3. Bd. 76. Hft. 1—3.

Mathem.-naturwiss. Classe. 1873. I Abth. Nr. 8—10.

— — — — II — Nr. 8. 9—10.

— — — — III — Nr. 6—8. 9—10.

— — — 1874. I — Nr. 1 u. 2. 3.

— — — — II — Nr. 1. 2 3.

Wien. 1873—74. 8.

Denkschriften der kaiserl. Akad. d. Wiss. Mathem. naturwiss. Classe. Bd. 33. Ebd. 1874. 4.

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 51. Hft. 2.

Register zu den Bänden I—L. Ebd. 1873—74. 8.

Almanach 1874. Ebd. 1874. 8.

Monumenta conciliarum generalium. Tom. II. Ebd. 1873. 4.

H. Fritz, Verzeichniß beobachteter Polarlichter. Ebd. 1873, 8.

*Rede gesprochen von dem Prytanis der National-Universit, K. Paparregopulos 22. Oct. 1873 (am Jahresfeste der Stiftung der Univ.). Athen 1873. 8.

*Rede gesprochen von Diomed. Kyriakos am 30. Jan. am Feste der heil. 3 Könige. Athen 1874. 8.

*Preisurtheil in dem poetischen Wettkampf der Buthin. Stiftung 1874. Athen. 8.

*Rede am 23. Oct. 1873 von K. Paparregopulos (am Jahrestage der Stiftung der Univ.). Athen 1874. 8.

*Athenaeum. Jahrg. 1. Tom. 1. Jahrg. 2. Tom. 2. Athen 1873—74. 8.

*Verhandlungen unter dem 13ten Rectorat der Univ. von Enthym. Kastorches. Athen 1873. 8.

*Grundsteinlegung des Zappeium 20. Jan. 1874. Athen 1874. 8.

*Verhandlungen der Archäolog. Gesellschaft in Athen. Jun. 1872 — Juni 1873. Athen 1873. 8.

*Archäologische Ephemeris II, 16. Athen 1874. 4.

*Correspondenz — betreffend die Laurion-Bergwerke. 1872—73. 4.

*) Die Werke mit * in griechischer Sprache.

Dr. S. Comnos, über Numerirungs-Systeme für wissenschaftlich geordnete Bibliotheken. Athen 1874. 8.

A. Quetelet, Annales météorologiques de l'Observatoire Royal de Bruxelles. Année 1872—73. Bruxelles. 1874. 4.

— Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. T. XXII. Ebd. 1873. 4.

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Bd. XIII. Abth. 2. München 1874. 4.

— der mathematisch-physikalischen Classe. Bd. XI. Abth. 3. 1874. 4.

Annalen der königl. Sternwarte bei München. Bd. XX. 1874. 8.

Dr. E. Erlenmeyer, über den Einfluß des Freih. L. v. Liebig auf die Entwicklung der reinen Chemie. Ebd. 1874. 4.

Franz v. Löher, über Deutschlands Weltstellung. Ebd. 1874. 8.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der k. bay. Akad. zu München 1874. Bd. II. Hft. 1. Ebd. 1874. 8.

Observations of Magnetic Declination made at Turandrum und Augustia Malley in the Observatory of his Highness the Maharajah of Travancore in the years 1852—1869. Vol. I. London 1874. 4.

Dr. S. Vinci, sur le sens qu'on doit attacher oux mots de remèdes spécifiques. Catane 1874. 8.

Verein für die deutsche Nordpolarfahrt in Bremen. 35. Versammlung am 27. Dec. 1874. 8.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier: Mémoires de la Section de Médecine. T. IV. VIe fasc. Années 1870—71.

— — des Sciences. T. VIII. IIe fasc. Année 1872. Mémoires de la Section des Lettres. T. V. IVe fasc. Année 1872. Montpellier 1872—73. 4.

Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Neue Folge. Jahrg. 21. 1874. Nr. 1—12.

Verhandlungen des naturf. Vereines in Brünn. Bd. XII. Hft. 1. 2. Brünn 1874. 8.

Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. XXVII und XXVIII. Wiesbaden 1873—74. 8.

Neues Lausitzisches Magazin, herausg. von Prof. Dr. E. E. Struve. Bd. 51. Görlitz 1874. 8.

L. Spengel, Aristoteles' Poetik und Joh. Vahlen's neueste Bearbeitung derselben. Leipzig 1875. 8.

Dr. A. Wittstock, Autodidakten-Lexikon. Lieferung 1. 2. Leipzig 1875. 8.

Berichte über die königl. Sächsische Gesellsch. der Wiss. mathem.-physische Classe. 8.

Sitzungsberichte der königl. Böhmischen Gesellsch. der Wiss. in Prag. Nr. 6. 1874. 8.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences, des Lettres, et des Beaux-Arts de Belgique. 43e année, 2e série, t. 38. Nr. 11. Bruxelles 1874. 8.

Annuaire de l'Acad. R. de Belgique 1875. Ebd. 1875. 8.

Monatsbericht der königl. preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin. Sept. und Oct. 1874. Berlin 1874. 8.

Leopoldina, amtliches Organ der Kaiserl. Leop. Carl. deutschen Akad. der Naturforscher. Hft. VII. Nr. 1. 2. 1871. — Hft. VIII. Nr. 1. Sept. 1872. — Hft. IX. Nr. 1. 2. Sept. 1873. Dresden 1871—74. 4.

Verhandlungen der Kaiserl. Leop. Carol. deutschen Akademie der Naturf. Bd. 36. Ebd. 1873. 4.

Nature 275—78.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausg. von dem naturwiss. Verein in Hamburg. Bd. VI. Abth. 1. Hamburg 1873. 4.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. T. 1. (2e Série). 1er Cahier. Paris, Bordeaux 1875. 8.

A. Kölliker, zur Entwicklung der Keimblätter im Hühnereie. 8.

B. Clausius, über den Satz vom mittleren Ergal und seine Anwendung auf die Molecularbewegungen der Gase. 8.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 28. Hft. 4. Leipzig 1874. 8.

Proceedings of the London Mathematical Society. Nos 73—74. 8.

Bulletin de l'Académie R. de Belgique. 43e année. 2e série. T. 38. Nr. 12. 44e année. 2e série. T. 39. Nr. 1. Bruxelles 1874—75. 8.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. IV. Jahrg. 1872. Hft. 3. Berlin 1875. 8.

M. J. Müller, Philosophie und Theologie von Averroes. (Herausg. v. d. königl. bayer. Akad.). München 1875. 4.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

on der Königl. Gesellschaft der Wissen-
schaften und der G. A. Universität zu
Göttingen.

. Juni. № 14. 1875.

önigliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 5. Juni.

aitz, Die Redaction der Lex Wisigothorum von König Chindasuinth.
. Couwentz, „Beitrag zur Kenntniß des Stammskelets einheimischer Farne“ vorgelegt von Grisebach.
. Lang, Vulcanische Asche vom Turrialba vorgelegt von dem Secretär.

Vulcanische Asche vom Turrialba (Costarica).

Vorläufige Mittheilung

von

Heinr. Otto Lang.

Um der Erkenntniß der den Vulcanischen heinungen zu Grunde liegenden Ursache r zu kommen, giebt es einen Weg exacter hung, welchen erst der in neuer Zeit all- iner gewordene Gebrauch des Mikroskops auch nicht angebahnt, so doch geebnet efestigt hat: es ist das die Untersuchung arren und erstarrten Producte des Vulca- auf ihre Natur und auf ihre genetischen ungen. In Rücksicht auf den erwähnten weck wird hoffentlich auch der nachste-

henden Arbeit Interesse entgegengebracht werden, einer Arbeit, die allerdings, da ihr augenblicklich noch die Controle der chemischen Analyse für die Deutung der mineralogischen Zusammensetzung des Untersuchungs-Objects, sowie die zur Vergleichung und Constatirung der genetischen Momente wünschenswerthe Untersuchung der compacteren vulcanischen Gesteine desselben Fundorts fehlt, nur als vorläufige Mittheilung angesehen sein will.

Von Herrn Professor von Seebach wurde mir zur Dichtigkeits-Bestimmung sowie behufs Ermittelung von auf ihre Bildung bezüglichen Thatsachen eine Asche vom Vulcan Turrialba in Costarica übergeben. Professor v. Seebach bestieg, wie er dies in Petermann's Mittheilungen 1865, S. 321 ausführlich beschrieben, diesen Vulcan gerade während einer Zeit größerer vulcanischer Thätigkeit und ein Product dieser größeren Erregtheit war diese Asche, die auf einer nahegelegenen Hacienda gefallen, mit möglichster Sorgfalt vor Verunreinigungen gesammelt und in einer Quantität von circa 40 Kilogramm verpackt auf möglichst ruhige Weise nach Europa transportirt wurde.

Daß durch den Transport unter den wie a priori anzunehmen heterogenen Bestandtheilen der Asche keine Seigerung bewirkt worden war, bewies einerseits die mikroskopische Untersuchung, die für die den verschiedenen Regionen des Asche-Sacks entnommenen Proben keinen wesentlichen Unterschied in der Zusammensetzung erkennen ließ, ferner auch die Bestimmung des specifischen Gewichts, der zur Folge gerade die den centralen Partien des Aschensacks entnommenen Proben höheres Gewicht

zeigten als die irgend einer der Extremitäten entnommenen Partien.

Das specifische Gewicht der Asche, um diese Notiz gleich vorweg zu schicken, beträgt im rohen Zustande, d. h. mit den ihr eingemengten organischen Fragmenten 2,35; die von organischen Resten durch einen unten erwähnten Prozeß möglichst befreite Asche aber ergab in den zwei, das größte Vertrauen verdienenden Wägungen die Werthe 2,61 und 2,66, im Mittel 2,63.

Der makroskopischen Betrachtung erscheint diese Asche als ein dunkelgraues bis schwarzes Pulver, verunreinigt durch organische Körper, Fasern und Fetzen von Blättern u. s. w.; um letztere zu entfernen (behufs genauer Bestimmung des specifischen Gewichts) wurde die Asche mehrfach geglüht und in Wasser geworfen, um die organischen Reste zu zerstören und zu decantiren; trotzdem lehrte die mikroskopische Betrachtung, dass die organischen Reste, besonders die Blattfetzen, durch dieses Verfahren nicht vollständig entfernt wurden. Wie diese Blattfetzen u. s. w. der Asche bei ihrem Wege durch die Luft beigemengt wurden, so konnten und mußten auch andere Staubtheile aus der dortigen Gegend der niederfallenden Asche beigemengt werden und zwingt die Erwägung dieses Umstandes bei der Beschreibung der Aschenbestandtheile von vereinzelten Erscheinungen abzusehen und nur die in großer Anzahl und in allen mikroskopischen Präparaten constant auftretenden Mineral-Erscheinungen als wirkliche Bestandtheile der vulkanischen Asche zu betrachten.

Die Asche ist grobkörnig; jedoch erreichen die Körner nicht Hirsekorngröße (nach Zirkel:

Petrographie II, 568 das Minimal-Maaß der vulkanischen »Sandkörner«), sodaß sie noch nicht die Bezeichnung als vulkanischer »Sand« verdient. Makroskopisch und mit der Lupe erkennt man als vorwaltende Bestandtheile der Asche außer schwarzen, anscheinend Eisenerz-Körnchen Körner oder Körner-Fragmente von weißer bis grauer Farbe, seltener von brauner Farbe. Ein schwacher Magnetstab, in der Asche gewälzt, bedeckt sich mit einem Barte und zwar waren auf diese Weise aus 2 Gramm geglühter Asche 0,138 Gramm mit dem Magnetstabe auszuziehen; über die Natur dieses Magnet-Bartes gab aber die mikroskopische Betrachtung einen sehr unerwarteten und unangenehmen Aufschluß, wie weiter unten beschrieben werden wird.

Die mikroskopische Betrachtung lehrte Folgendes: Structur: die Asche besteht aus meist scharfkantigen, oft unregelmäßig begrenzten Fragmenten; Glassplitter zeigen den oft muschligen Bruch deutlich; nur einmal ist ein 0,13 Mm. langer, 0,05 Mm. breiter vollkommner Hornblende-Krystall beobachtet worden, der wie von einer angeschmolzenen abgerundeten Glaskruste theilweis umgeben war; die gewöhnliche Korn-Größe schwankt zwischen 0,03 und 0,08 Mm.

Als Aschen-Bestandtheile ließen sich erkennen (indem die Reihenfolge bei der Aufzählung durch die Menge der beobachteten Fragmente bestimmt werden möge):

1) Feldspath, farblos, größtentheils Orthoklas (Sanidin): der rechtwinkligen Spaltbarkeit und der einheitlichen Polarisation nach zu urtheilen; mit dem Orthoklas ist der weniger häufige Plagioklas verwachsen, resp. in ersteren eingewachsen (durch Lamellar-Polarisation

charakterisirt); die im pol. Lichte verschiedenfarbigen Lamellen des Plagioklas erscheinen dabei meist gröber und dicker (gegen 0,01 Mm. breit), als der Plagioklas anderer Gesteine zu zeigen pflegt; an Orthoklas-Fragmenten konnte eine Zwillingsbildung nicht constatirt werden; manche dieser Orthoklas-Fragmente erinnern in ihrer Gestalt und Structur, in Folge der rechtwinklichen Spaltbarkeit an Nepheline, doch zeigte keines derselben das dem Nephelin so charakteristische Lichtbläulichgrau im pol. Lichte; einzelne dieser farblosen Orthoklas-Fragmente zeigen sich stellenweise schwärzlich braun gefärbt (wie angeflogen) und zwar die Färbung unregelmäßig vertheilt: fleckenweise mit größerer Intensität; der Grund dieser Färbung konnte nicht constatirt werden; andere dergleichen zeigten eine bräunliche Färbung auf Klüften und Sprüngen, die wahrscheinlicher Weise von Eisenoxydhydrat herrührt. Gewöhnliche Dimensionen: 0,035 Mm. breit, 0,07 Mm. lang.

2) Fragmente von Glas, theils kaffebraun und rein, theils dunkel gewölkt durch Haufen von schwarzen opaken Körnern; besonders bei den braunen Glas-Partikeln ist der flachmuschelige Bruch öfters beobachtbar; das durch schwarze opake Körnchen (Erzpartikelchen, zum geringeren Theil Luft-Bläschen) gewölkte Glas tritt meist in größeren Fragmenten auf, als das meist von Mikrolithen erfüllte, zum Theil aber auch körnig entglaste braune Glas; obwohl sich das Glas meist in diesen beiden sehr verschiedenartigen Erscheinungsweisen vorfindet, so fehlen doch auch Mittelglieder zwischen diesen nicht, und stellen sich als solche Stücke dar, die nur wenig gebräunt, reich an Mikrolithen sind und dabei opake Erzkörner, anscheinend reguläre

Krystalle enthalten; ferner solche, die von dergleichen kleinen Erzkörnchen schon schwarz gewölkt sind und doch noch farblose Mikrolithen-Haufen zwischen dieselben gezwängt zeigen; endlich solche von nur ganz lichtgrau körnig-entglaster Masse mit einem ledergelbem Tone, in welche größere Erzconcretionen spärlicher eingestreut sind.

Bei Beobachtung im gewöhnlichen Lichte erscheint die Menge der Glas-Fragmente an Zahl überwiegend über die anderen Aschen-Bestandtheile; bei Anwendung des Polarisations-Apparates zeigt sich jedoch, daß die Mehrzahl dieser anscheinenden Glas-Fragmente größere Krystalle, meist von Orthoklas, umhüllen und daß das Glas nur als mechanische Basis vorhanden ist, die Gesteinsgemengtheile umhüllend und verkittend. Außerdem erscheint das Glas, wie sich auch erwarten läßt, als Einschluß in den Gesteinsgemengtheilen, besonders in Orthoklas und zwar dann oft in der Weise, daß es die Krystallform des Wirthes nachahmt und auch der Spaltbarkeit desselben gemäß eingelagert ist.

Dabei sind manche Orthoklas-Fragmente fast überfüllt von dergleichen Einschlüssen, während andere Fragmente desselben frei davon sind. In diesen Einschlüssen erscheint das Glas theils kaffebraun, theils farblos oder mit Erzkörnern vergesellschaftet und mehr oder weniger körnig; viele von den anscheinend opaken Körnchen erweisen sich aber bei stärkerer Vergrößerung als kleine dunkel umrandete Bläschen; betreffs dieser Bläschen war es interessant in einem farblosen keilförmigen Orthoklas-Fragmente von 0,14 Mm. Länge und 0,075 Mm. Breite meist lang schlaugförmig gezogene (0,001 Mm. Breite und 0,005—0,012 Mm. Länge) und parallel an-

geordnete Glaseinschlüsse zu beobachten, die fast stets mehr als ein sicher definirbares, ganz kleines und dunkelumrandetes Bläschen besaßen; dergleichen Glaseinschlüsse konnten auch im Plagioklas, nur sehr selten in Hornblende constatirt werden.

Die meist äußerst kleinen eingeschlossenen Luftbläschen erlangen zuweilen größere Dimensionen und sind dergleichen von 0,008 Mm. Drchm. beobachtet worden. Ebenso wie einzelne größere körnigentglaste Fragmente eine Verwitterung in der Weise zeigen, daß sie rothe bis rothbraune Ränder besitzen, indem sich wahrscheinlich da Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat gebildet hat, so zeigen auch in vereinzelten Fällen die auf den Spaltungs-Flächen des Feldspaths eingelagerten Glaseinschlüsse eine dergleichen Umwandlung.

3) Hornblende, grün, saftgrün, zum geringeren Theil bräunlich; je nach der Lage der Fragmente mehr oder weniger deutlich dichroitisch; mehr oder weniger gefasert, die intensiv braune Färbung mancher dergleichen Fragmente mag wohl ihren Grund in einer Glasumhüllung haben; es ist wohl möglich, daß einzelne grüne Fragmente, die keine Faserung und auch äußerst schwachen Dichroismus zeigen, als Augit anzusprechen sind; doch ist ihre Menge gegen die der durch deutlichen Dichroismus und Faserung oder eines von beiden characterisirten Hornblende zu gering, und sind beide Extreme der Erscheinung durch zuviel Mittelglieder verbunden, als daß eine Abtrennung jener berechtigt erschiene.

4) Erz in opaken, selten deutlich krystallisirten Körnern (und dann in rechtwinkligen Formen); sehr selten isolirt vorkommend, meist

in Glas, häufig auch im Feldspath eingeschlossen; die Körner meist sehr klein, ihr größter Durchmesser gewöhnlich gegen 0,005 Mm.

5) Die größeren Fragmente von braunem Glase zeigen sich meist überfüllt von farblosen Mikrolithen, die auf pol. Licht deutlich reagieren; auch im Feldspathe treten dergleichen Mikrolithen auf. Ihre Durchschnitte sind meist rectangulär, oft auch, jedoch weniger häufig, rhombisch begrenzt und mögen letztere (rhombische Durchschnitte) wohl nur als Schnitte schräg zu einer Hauptaxe anzusehen sein.

Sie liegen stets in regellosem Gewirr. Man kann zwei Arten unter ihnen unterscheiden, die einen sind stäbchenförmig, bei verwaltender Längsrichtung (0,002 Mm. Br. 0,01 Mm. Länge) die anderen oblong (rectangulär) bei wachsender Breite, so daß letztere circa die Hälfte der Länge beträgt (0,005 Mm. lang 0,003 Mm. breit); diese letzteren dürften sowohl der Form nach als nach ihrem Verhalten im pol. Lichte (gelbliche bis lichtgräulichblaue Farbentöne) als Nephelin anzusehen sein, während erstere wahrscheinlicher Weise Feldspath-Mikrolithen sind.

Als nur vereinzeltes Vorkommen wurde Quarz in Körner-Fragmenten beobachtet; vermißt, trotz sorgfältigen Suchens, wurde Apatit: von der großen Menge stäbchenförmiger Mikrolithen zeigte keiner den dem Apatit eigenthümlichen scharf contourirten sechsseitigen Querschnitt. Auch Glimmer konnte nicht constatirt werden.

Um die Mineralnatur der Aschenbestandtheile noch näher kennen zu lernen wurde eine Partial-Analyse versucht in der Weise, dass zuerst mit Hülfe eines schwachen Magnetstabes

der Asche die magnetischen Erz-Partikel zu entziehen versucht wurde. Der Magnetstab wurde zu dem Zwecke in zwei Gramm von organischer Substanz schon möglichst befreiter Asche gewälzt und der adhärirende Bart dann (separat) vom Magnet-Stabe abgeschabt; es wurde damit so lange fortgefahren, bis kein Bart mehr hängen blieb; auf diese Weise wurden 0,138 Grm. abgetrennt. Unter dem Mikroskop zeigte sich aber, daß auf diese Weise keine Trennung der verschiedenartigen Minerale erfolgt war, indem beide Aschen-Partien im Allgemeinen dieselbe Zusammensetzung zeigten, sondern nur eine solche in Bezug auf die Korngröße der Bestandtheile, indem bei der durch den Magnet ausgezogenen Partie die gewöhnliche Korngröße 0,03—0,05 Mm., bei dem Reste aber 0,05—0,07 Mm. betrug; freie Erz-Krystalle sind eben, wie angeführt in der Asche sehr selten, so daß eine Abtrennung des Erzes nicht gut möglich ist. Auch die Anwendung chemischer Reagenzien gab behufs genauerer Erkennung der Aschenbestandtheile keine günstigen Resultate; es wurden Proben von möglichst reiner Asche sowohl als auch von jenen beiden durch Anwendung des Magnetstabs getrennten Aschen-Partien derselben Behandlung unterworfen und gaben sie im Allgemeinen dieselben negativen Resultate: nach über 4stündiger Einwirkung von concentrirter Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur zeigten sich die meisten Fragmente angegriffen, und zwar die Glas-Fragmente am Meisten; oft waren sie trüb milchig geworden; einzelne Glas-Fragmente aber zeigten sich hinwieder fast gar nicht angegriffen; die Feldspathe bewiesen durch mattere Färbung im pol. Lichte, daß auch sie durch die Säure gelitten hatten;

obgleich die Säure sehr schnell eine Eisen-Färbung annahm, so wurden doch die meisten der Erz-Fragmente vor der Säure durch ihre Glas- und Mineral-Umhüllungen geschützt, ein nachträgliches Auslaugen mit Kalilauge verschaffte einen nur wenig geänderten (klareren) Befund.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich, weicht die Asche vom Turrialba in Beziehung auf ihre mineralogische Zusammensetzung wesentlich ab von den bis jetzt vorzugsweise untersuchten vulcanischen Aschen, nämlich denen des Aetna und Vesuv, die, wie die Untersuchungen von Scacchi und Zirkel ergeben, im Allgemeinen dieselbe mineralogische Zusammensetzung zeigen wie die Laven derselben Eruptionspunkte, nämlich wie Feldspath- resp. Leucit-Basalt-Laven.

Soll man die Turrialba-Asche mit einem Typus unter den krystallinischen Gesteinen identificiren, so wird man sie des Reichthums an Sanidin wegen zum Trachyt stellen müssen, vor dessen typischen Vorkommnissen sie sich allerdings durch die reichlich vorhandene Glasmasse (wodurch sie sich den Trachyten des Laacher See's nähert) auszeichnet. Ein weiterer Contrast aber zwischen den bis jetzt untersuchten vulcanischen Aschen und dieser vom Turrialba liegt in der Structur: für die Asche des Vesuv hat ganz abgesehen von den älteren dießbezüglichen Theorien A. Scacchi 1872 (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 1872, S. 545) nachzuweisen gesucht, daß dieselbe kein Product mechanischer Zerkleinerung von ausgeschleuderten festen Massen, sondern ein ursprüngliches Product sei. Diese Ansicht vertritt auch Zirkel (Mikroskop. Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine 1873); er meint, daß der Reichthum sowohl an selbstständiger als von den Krystallen

eingeschlossener Glasmasse, die abwechslungsvolle gegenseitige Umhüllung der Krystalle, die Unzahl der leeren Hohlräume nicht für eine Bildung der Asche in der Weise spreche, daß im Krater bereits festgewordene Lava mechanisch zerkleinert ausgeworfen werde, sondern auf eine besonders beschleunigte Erstarrung von Magmatheilen hinweise, auf eine stürmische Krystallbildung unter heftiger Dazwischenkunft von Gasen und Dämpfen. So begründet nun auch Scacchi's und Zirkel's Ansichten für die Bildung der von diesen Forschern untersuchten Aschen ist, so verbietet es sich jedoch, ihre Theorie zu generalisiren und auch für die Bildung der Turrialba-Asche anzunehmen, indem sich hier diejenigen Mikrostructur-Verhältnisse, die jene Forscher zu ihrer Theorie geführt haben, nicht vorfinden. Die Turrialba-Asche ist nicht so übermäßig reich an Glas-Masse, als daß sich nicht Parallelen unter compacten Gesteinen fänden; vor allem nicht so reich an Glaseinschlüssen ihrer Gemengtheilen und an gegenseitig sich umhüllenden Krystallen; in Bezug auf die Zahl von leeren Hohlräumen wird sie aber unbedingt übertroffen von vielen compacten Basalten; vor allen wurde aber eine Erscheinung vermißt, die in ihrem Auftreten in den Vesuv- und Aetna-Aschen die bezügl. Beobachter von jener Theorie der abweichenden Erstarrungsweise überzeugen mußte: eigenthümlich lockere oder festere Flöckchen und Häufchen zusammengeballter Mikrolithen, von denen Zirkel sagt: »Seltsam ist es, wie so zarte Dinge in solcher Feinheit erhalten werden konnten«. — Der Schilderung dieses Forschers nach besitzen demnach die Aschen des Vesuv und Aetna nicht allein eine andere mineralogische Zusammensetzung sondern auch

eine andere Structur als die des Turrialba und wurde diese Thatsache durch directe Beobachtung [1]) wenn auch in beschränktem Maße bestätigt.

Es kann daher die Theorie einer besonderen Erstarrungsweise nicht auch für die Bildung der Turrialba-Asche angenommen werden; man wird vielmehr von Seebach's Behauptung zustimmen müssen, der diese Asche als ein Product mechanischer Zerkleinerung bereits fester Masse ansieht und der diese Anschauung gewann durch Beobachtungen der Eruptions-Erscheinungen und der geotectonischen Verhältnisse des Eruptions-Punktes, wie dies a. a. O. angedeutet ist.

Der schwache Punkt dieser Erklärungs-Weise liegt in der Frage nach der Herkunft jener festen Massen, die zerkleinert die Asche liefern, eine Frage, deren Lösung vor Allem deßhalb schwierig erscheint, weil das Product der Zerkleinerung oft in so großen Massen auftritt; je größer die Aschen-Menge, desto schwieriger die Erklärung. Ohne irgend welche Versuche machen zu wollen, das Herkommen der zu ver-

1) Aus dem hiesigen Mineralogischen Museum entnahm ich mit gütiger Erlaubniß des Vorstandes, Herrn Professor Sartorius von Waltershausen, zu dem Zwecke Proben von einer Vesuv-Asche, die wie die Etiquette sagte, am 8. December 1861 gefallen war und von einer Aetna-Asche von 1865; leider zeigten sich beide Aschen so überaus feinkörnig (0,0038—0,01 Mm. im Durchmesser), daß die von Zirkel angeführten feineren Structur-Eigenthümlichkeiten nicht erkennbar waren; beide Aschen machten aber im Allgemeinen den Eindruck von mechanisch zerkleinerter Schlacke und contrastiren sie eben darin mit der Turrialba-Asche, die den Habitus eines mechanisch zerkleinerten compacten Gesteins zeigt.

kleinernden festen Massen zu definiren, will ich doch darauf hinweisen, daß man sich betreffs der Massenhaftigkeit der Asche und der Menge des zu ihrer Bildung nöthigen compacten Gesteins leicht täuschen kann. Dies nachzuweisen diene eine vergleichende Betrachtung der Werthe des absoluten und des specifischen Gewichtes dieser verhältnißmäßig sehr grobkörnigen Asche.

Um bestimmte Volumina von Asche zu wiegen, wurde eine Glas-Mensur benutzt, wie sie die Photographen zum Abmessen von Wasser zu gebrauchen pflegen; dieselbe wog selbst über 22 Gramm; dieses bedeutende Gewicht mag der Genauigkeit der Wägungen schädlich gewesen sein; die Form der Mensur, die dabei wohl in Betracht zu ziehen ist, war folgende; das 1ste Cub.-Centimeter hat circa 1 Cntm. im lichten Drchm. und circa 1,2 Centimeter Höhe, das 2te und 3te Cub.-Centimeter etwas über 1,1 Centimeter Höhe und ziemlich gleichen Durchmesser wie 1. Von da an erweitert sich der Durchmesser und ist die Höhe des 4ten Cub.-Centimeter 1 Centimeter, die des 5ten nur etwas mehr als 0,5 Centimeter; daß diesem letzteren Umstande und dem daraus folgenden verhältnißmäßig geringeren Drucke auf die unterliegende Asche einzig und allein die bedeutend geringe Differenz zwischen dem Gewichte des 4ten und des 5ten Cub.-Centim. Asche in beiden unten angegebenen Wägungs-Reihen zuzuschreiben sei, ist unwahrscheinlich; möglich ist, daß die Mensur an dieser Stelle ungenau; wahrscheinlich aber rührt diese Differenz daher, daß gerade leichteres Material genommen war; die Ungleichmäßigkeit in der Zusammensetzung der *Asche kam bei allen* Wägungen zum Ausdruck.

Die Asche wurde durch ein Papier-Röhrchen,

um zu verhindern, daß feine Aschentheilchen an den oberen Glas-Wänden der Mensur adhäriren könnten, eingefüllt; eine ebene Oberfläche ließ sich leider nur durch Schütteln und Klopfen herstellen; dieses Schütteln und Klopfen wird bewirkt haben, daß die Aschentheilchen dichter zusammengelagert lagen, als bei einem Aschen-Regen der Fall sein wird; dem mehrfachen Schütteln und Klopfen bei jedem Hinzuschütten wird aber auch das Steigen in der Reihe der Differenzen (d. h. der Gewichte der einzelnen Cub.-Centimeter) zuzuschreiben sein, indem sich dadurch die bereits gemessenen und gewogenen Aschen-Massen immer mehr noch zusammendrängten.

Die Wägungen gaben:

		roher Asche	Differenz	gereinigter Asche	Differenz
		Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
1 Cub.-Ctm.	wiegt	1,287	1,287	1,353	1,353
2 »	wiegen	2,602	1,315	2,751	1,398
3 »	»	4,113	1,511	4,190	1,439
4 »	»	5,516	1,403	5,642	1,452
5 »	»	6,673	1,157	6,919	1,277

Im Mittelwerthe also 1 Cub.-Ctm. roher Asche = 1,3346 Gramm 1 Cub.-Centim. gereinigter Asche = 1,3838 Gramm.

1 Cub.-Centim. compacten Gesteins vom spe-

zifischen und in diesem Falle auch absoluten Gewichte 2,6384 d. würde also 1,9066 Cub.-Centim. Asche von demselben Korn wie die vorliegende liefern oder 0,52449 Cub.-Centim. compaktes Gestein würde 1 Cub.-Centim. Asche liefern; wenn man aber erwägt, daß die rohe Asche auch noch aus zahlreicheren organischen Resten mit aufgebaut wird, sodaß ihr specifisches Gewicht im Mittel nur 2,3984 beträgt (2,35 gefunden, 2,49 berechnet), ferner, daß bei einem Aschenregen die Aschentheilchen nicht so dicht liegen werden, wie bei den mit Hülfe von Rütteln und Schütteln gemachten Messungen, so wird man annehmen müssen, daß vielleicht noch weniger als die Hälfte compakten Gesteins genügt um eine Raum-Einheit Asche zu liefern.

Universität.

Beneki'sche Preisaufgabe.

Im Anschluß an die Untersuchungen Hartings über Herstellung von Kalkkörpern, welche den in Thierkörpern vorkommenden ähnlich sind, verlangt die unterzeichnete Facultät: Wesen und Entstehung der geformten Kieselgebilde zu erforschen, welche in thierischen und pflanzlichen Organismen vorkommen; zu zeigen, ob diesen Gebilden Aehnliches sich künstlich herstellen läßt, ob und wie in ihnen Silicium allein oder mit andern Körpern zu-

sammen in Verbindung mit thierischen und pflanzlichen Stoffen stehe, endlich ob hieraus sich eine allgemeine Ansicht über die Art der Verbindung von Mineralstoffen mit den gewebebildenden Substanzen im lebendigen Körper ableiten läßt.

Bewerbungsschriften sind in Deutscher, Lateinischer, Französischer oder Englischer Sprache mit einem versiegelten Briefe, den Namen des Verfassers enthaltend, beide mit gleichem Motto bezeichnet, bis zum 31. August 1877 an uns einzusenden; die Entscheidung über die Preise (1700 und 680 Reichsmark) erfolgt am 11. März 1878, dem Geburtstage des Stifters in öffentlicher Sitzung der Facultät.

Gekrönte Arbeiten bleiben unbeschränktes Eigenthum ihrer Verfasser.

Die Preisaufgabe für das Jahr 1876 ist S. 333 der Nachrichten von 1874 bekannt gemacht worden.

1. Juni 1875.

Die philosophische Facultät der Georgia Augusta.

Der Decan: Herm. Lotze.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

16. Juni. № 15. 1875.

Universität.

Preisvertheilung.

Am 4. Juni wurde auch dies Jahr das Fest der Preisvertheilung gefeiert und Professor Sauppe suchte in der Festrede die allmähliche Erweiterung zu erörtern, welche die Vorstellungen über die Gleichberechtigung der Menschen im Laufe der attischen Geschichte erfahren haben.

Arbeiten über die wissenschaftlichen Aufgaben waren diesmal in keiner der vier Fakultäten eingegangen. Dagegen hatte der Predigttext 1 Petr. 1, 3—9 zwei Bearbeitungen gefunden, zwischen denen die theologische Facultät den Preis zu theilen beschloß. Die Verfasser sind

Hans Wendt, Stud. theol., aus Hamburg und

Karl Mützelfeldt, Stud. theol., aus Lauenburg.

Die neuen Aufgaben sind folgende:

1. a. Wissenschaftliche Aufgabe der theologischen Fakultät:

Doctrina de vita christiana in prima S. Ioannis epistola proposita quomodo cum Iesu Christi praeceptis apud Matthaeum, Marcum, Lucam traditis conveniat, explicetur.

b. Predigttext: *Psalm 119, 19.*

2. Aufgabe der juristischen Fakultät: *Exponatur doctrina iuris romani de fiducia cum amico contracta.*

Die Abhandlungen sind in lateinischer Sprache auszuarbeiten, wenn nicht höheren Orts der Gebrauch der deutschen, wie zu erwarten ist, gestattet wird, was dann durch Anschlag am schwarzen Brett bekannt gemacht werden soll.

3. Aufgabe der medicinischen Fakultät: *Geisteskranke, namentlich wenn sie unter ekstatischen Zufällen leiden, ertragen eine dem Hungerzustande sehr naheliegende Herabsetzung der Nahrungsaufnahme oft ungewöhnlich lange Zeit ohne ernstliche Gefährdung des Lebens. Es wird unter Anführung genauer Beobachtungen und systematisch durchgeführter Bestimmungen der ausgeschiedenen Harnstoffmengen eine Erörterung derjenigen Momente gewünscht, welche unter den genannten Umständen die Erhaltung des Lebens erklären.*

Die Bearbeitung kann auch in deutscher Sprache erfolgen.

4. Aufgaben der philosophischen Fakultät:

a. *Papst Hadrian IV, seine Vorgeschichte und sein Pontifikat.*

b. *Ein großer Theil der Resultate, welche Euler in seiner Introductio in analysin infinitorum L. 1. Cap. 15 gefunden hat, gründet sich darauf, daß der Werth einer Reihe ungeändert bleibt, wenn sich die Ordnung ihrer Glieder ändert. Da diese Voraussetzung bekanntlich nicht allgemein richtig ist, so soll untersucht werden, in wiefern*

demungeachtet die Eulerschen Resultate ihre Gültigkeit behalten.

Beide Aufgaben dürfen auch in deutscher Sprache bearbeitet werden.

Se. Majestät der Kaiser und König haben Allergnädigst geruht, den bisherigen außerordentlichen Professor Dr. Marmé zum ordentlichen Professer der hiesigen Universität zu ernennen und am 18. Mai die Bestallung des Professors Dr. Marmé Allerhöchst zu vollziehen.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 5. Juni.

Fortsetzung.

Die Redaction der Lex Wisigothorum von König Chindasuinth.

Von

G. Waitz.

In den ausführlichen und inhaltsreichen 'Westgothischen Studien' hat Hr. Prof. Dahn auch über die Entstehung und Geschichte der Lex Wisigothorum gehandelt und sich da gegen die von Helfferich und andern vertretene Ansicht erklärt, daß von den Königen Chindasuinth und Reccesuinth vollständige neue Redactionen der Lex vorgenommen seien. Was das Letzte betrifft, so dürfte die Schrift von Bluhme, Zur Texteskritik des Westgothenrechts, welche Dahn bei der ersten schon 1872 publicierten Abtheilung seines Werkes noch nicht benutzen konnte und die man sich nur wundert nicht irgendwie in einem Nachtrag angeführt zu sehen, auf Grund der erhaltenen Handschriften vollständig

sicher gestellt haben, daß es nicht blos eine solche Redaction Reccesuinths gegeben, sondern diese uns auch in zwei Handschriften erhalten ist. Denn den Einwand, welchen D. gegen den schon von andern aus der einen der beiden Handschriften, dem Codex Vaticanus, gezogenen Schluß erhebt (S. 35), wird er jetzt wohl schwerlich noch aufrecht erhalten.

Dagegen über die Frage, ob schon Chindasuinth eine ähnliche Arbeit vornehmen ließ, die dann ohne Zweifel als die Grundlage von Recessuinths Redaction angesehen werden muß, läßt sich, soviel bisher bekannt, nicht, wie Dahn hofft, mit handschriftlichen Hülfsmitteln entscheiden[1]. Sie kann nur aus dem uns erhaltenen Text beantwortet werden.

Dahn gelangt durch die Interpretation der betreffenden Stellen zu dem Resultat, 'daß sich dem Chindasuinth die behauptete Redaction eher ab- als zusprechen lasse'. Mich hat eine nähere Betrachtung derselben zu der entgegengesetzten Ueberzeugung geführt.

Wir haben ein Gesetz, daß die handschriftliche Ueberlieferung fast einstimmig (Madr. Ausg. S. 9) dem Chindasuinth beilegt, II, 1, 8 (9 der andern Editionen). Es enthält das Verbot des Gebrauchs des Römischen Rechts, und begründet dasselbe mit den Worten: cum sufficiat ad justitiae plenitudinem et perscrutatio rationum et conpetentium ordo verborum quae codicis hujus series agnoscitur continere. Die 'codicis hujus series' setzt, meine ich, eine Sammlung oder Redaction des Rechts voraus,

[1] Ich bemerke, daß ich den handschriftlichen, jetzt in Berlin befindlichen Apparat für die neue Ausgabe der Mon. Germ. bei dieser kleinen Untersuchung nicht eingesehen habe.

deren Theil dies Gesetz war, doch aller Wahrscheinlichkeit nach nicht als Anhang oder Novelle zu einer schon vorhandenen Sammlung, sondern an einer ähnlichen Stelle als die wo es in der Redaction des Nachfolgers Reccesuinth steht, zu Anfang der Lex. Wenn Dahn S. 34 einwendet, wie der König sich anders habe ausdrücken sollen, wenn 'dieser Codex' eben die Antiqua mit ihren Novellen bis auf die Gegenwart enthielt, so kann man nur sagen, dass er doch schwerlich ein solches Sammelwerk mit einem Worte bezeichnet hätte, das entschieden auf einen mehr einheitlichen Charakter hinweist.

Ich reihe hieran V, 4, 22, nach den Texten Pithous und Lindenbruchs ebenfalls von Chindasuinth (während Bluhme S. 6 sie freilich dem Reccessuinth zuschreibt, ohne den Grund anzugeben), wo es heißt: hunc codicem constiterit venundari non amplius quam 6 (so die ursprüngliche Lesart) sol. Auch hier deutet der König jedenfalls auf eine bestimmte Sammlung, auf ein vollständiges Rechtsbuch hin.

II, 1, 9 (10) wird allgemein dem Recessuinth zugeschrieben, aber in dem Text Pithous und einer Madridter Handschrift mit dem Zusatz: Noviter emendata, während in dem Cod. Legion. die Ueberschrift lautet: Antiqua. Flavius Chindasuindus rex. Mir scheint man darf daraus schließen, daß das Gesetz von Chindasuinth herrührt, aber die Fassung von Reccessuinth verändert ist. Der Text sagt: Nullus prorsus ex omnibus regni nostri praeter hunc librum, qui nuper est editus, atque secundum seriem hujusmodo translatum, librum alium legum pro quocumque negotio judici offerre pertentet. Damit werden die älteren Redactionen der Lex außer Gültigkeit gesetzt, und ist das, wie wahr-

scheinlich, schon von Chindasuinth geschehen, so muß er eben eine neue veranstaltet und publiciert haben (qui nuper est editus). Das 'hunc librum' entspricht aber ganz dem 'hunc codicem' der vorhergehenden Stelle, beides kann nur dasselbe bedeuten.

Verbot dieser liber oder codex den Gebrauch des Römischen Rechts, so ist nicht zu zweifeln, daß er auch für Gothen und Römer im Reich Gültigkeit haben sollte, während der älteren Lex das für die Römer bestimmte Breviarium Alaricianum zur Seite stand. Schon das mußte auch eine neue Redaction nothwendig machen. Ausdrücklich ausgesprochen ist der Grundsatz in II, 1, 5 des Pithouschen Textes (in der Madridter Ausgabe nur als Zusatz einzelner Handschriften gedruckt) von Recessuinth. Hier heißt es:

Quoniam novitatem legum vetustas vitiorum exigit et innovare leges veternosas peccaminum antiquitas imperavit, ideo leges in hoc libro conscriptas ab anno secundo divae memoriae domini et genitoris mei Chindasuinthi regis in cunctis personis ac gentibus nostrae amplitudinis imperio subjugatis omni robore valere decernimus ac jugi mansuras observantia consecramus, ita ut, rejectis illis quas non aequitas judicantis, sed libitus impresserat potestatis, evacuatisque judiciis omnibusque scripturis eorum ordinatione confectis, eae solae valeant leges, quas aut ex antiquitate juste novimus aut tenemus, aut idem genitor noster pro aequitate judiciorum[1] vel pro austeritate culparum visus est non immerito condidisse, prolatis seu connexis aliis legibus, quas nostri culminis fastigium judiciali praesidens throno coram universis Dei

[1] Die Worte j. v. p. a. sind im Abdruck bei Walter ausgefallen.

sacerdotibus sanctis cunctisque officiis palatinis, ducante (adjuvante, docente, jubente: andere Handschriften) Domino atque favente, audientium universali consensu edidit et formavit ac suae gloriae titulis adnotavit, ita ut tam hae quae jam prolatae consistunt, quam illae quas adhuc exoriri novorum jurgiorum eventus impulerit, valido ac justissimo vigore perdurent et aeternae soliditatis jura retentent.

Diese sehr verschieden erklärte Stelle glaubt Dahn so interpretieren zu dürfen, daß zu Anfang die von Chindasuinth seit seinem zweiten Jahre gegebenen Gesetze anerkannt und bestätigt werden: er meint, die wegen ihres Inhalts verworfenen möchten solche aus dem ersten Jahr gewesen sein. Ist das an sich wenig wahrscheinlich, so genügt auch jene Erklärung offenbar nicht, da der Zusammenhang zeigt, daß es sich hier nicht um einzelne Gesetze handeln kann, sondern um die leges überhaupt, die 'in cunctis personis ac gentibus nostre amplitudinis imperio subjugatis' gelten sollen und hier bestätigt werden: und als solche werden zunächst zwei Classen angegeben: quas ex antiquitate tenemus, und: quas genitor noster visus est condidisse, wozu dann die eigenen Gesetze als drittes hinzugefügt werden[1]. Hiernach muß man in der That annehmen: daß die Worte 'leges in hoc libro conscriptas ab anno secundo . . . Chindasuinthi regis' nichts anderes bedeuten als 'die in diesem Jahr von Chindasuinth gemachte Sammlung der leges'; das 'in hoc libro' entspricht dem 'librum qui nuper est editus'. Daß das grammatisch schlecht ausgedrückt ist, wird

[1] Daß die Worte 'suae gloriae titulis adnotavit' sich auf Reccessuinth beziehen, darin stimme ich ganz mit Dahn überein.

man zugeben müssen, auch das 'ab anno secundo' wohl nicht übersetzen dürfen: die Gesetzsammlung vom zweiten Jahr. Aber es ist wahrscheinlich genug, daß dieses Capitel an die Stelle eines andern von Chindasuinth getreten ist, aus dem der Ausdruck etwas ungeschickt übernommen ward. Das, meine ich, wird zur Gewißheit, wenn man II, 1, 1 vergleicht von König Erwig, ein Capitel das ganz dasselbe für die Redaction dieses Königs enthält und um dessen willen offenbar 5 in den Spanischen Handschriften vielfach weggelassen ist. Hier heißt es: Et ideo harum legum correctio vel novellarum nostrarum sanctionum ordinata constructio, sicut in hoc libro et ordinatis titulis posita et subsequenti est serie annotata, ita ab anno secundo regni nostri . . . in cunctis personis ac gentibus nostrae amplitudinis imperio subjugatis innexum sibi a nostra gloria obtineat valorem: das bezeichnet doch entschieden eine neue vermehrte Redaction, wie sie auch handschriftlich vorliegt. Die letzten Worte entsprechen aber genau dem Capitel Reccesuinths, standen ohne Zweifel schon in dem Chindasuinths, und es ist also wahrscheinlich genug, daß das Capitel Erwigs einfach diesem nachgebildet ist, daß auch Chindasuinths Redaction vom 2. Jahr seiner Regierung an in Geltung treten sollte.

Dieser König hat das Römische Recht abgeschafft, ein gemeinschaftliches Recht für Gothen und Römer begründet, dies in einem codex (liber) zusammengefasst; d. h. doch offenbar eine neue Redaction der Lex Wisigothorum gegeben, die sein Nachfolger bestätigte und mit Zusätzen, hie und da auch Aenderungen (Emendationen) versah, und die wieder der des Erwig zu Grunde lag.

wärts bis sie auf entsprechende Spurstränge der tiefer stehenden Blätter treffen. Dies geschieht bei der Blattspur, welche dem alternirenden Wedel zugekehrt ist, bereits nach einem Internodium, bei der andern erst nach zweien. — Die beiden hinteren Fibrovasalstränge des Blattes biegen etwas später in den Stamm ein, verlaufen innerhalb und parallel den anderen und lehnen oberhalb des nächst darunter stehenden Blattes, seitlich ausbiegend, an diese an, resp. an die Spur des alternirenden Blattes. Eine Commissur verbindet fast regelmäßig die beiden inneren Blattspuren kurz oberhalb ihrer Endigung; auf diese Weise entsteht über jedem Blattansatz eine beträchtliche Lücke im Scelet. Commissuren zwischen den inneren und äußeren Blattspuren kommen auch häufig vor, doch ist ihr Auftreten nicht constant.

Wie auf der untern, kann man auch auf der obern Seite drei Hauptstränge unterscheiden, welche von den zwei Paaren zuerst einlenkender Blattspuren gebildet und durch die anderen vier schwächeren verstärkt werden. Derjenige Strang, welcher grade in der Mediane liegt, ist besonders stark, da ihn noch einmal soviel Spurstränge zusammensetzen als einen der beiden andern.

Das ventrale und dorsale (stammeigene und gemeinsame) Scelet im Rhizom ist nur in der Höhe der Blattansätze miteinander verbunden; es setzen die den Blattspuren zugekehrten Zweige der sich dichotomirenden ventralen Stränge an jene schräge an.

B. Die Wedel sind spiralig um den Stamm geordnet, Wurzeln stehen ebenfalls ringsum denselben. Das Rhizom ist horizontal, schräge aufsteigend oder senkrecht.

einiger Farne aufmerksamer betrachtete. Er bemerkt „bei den Arten mit gedrängt stehenden Blättern, z. B. bei Aspidium Filix mas, Struthiopteris germanica findet in Beziehung auf die Anzahl der Gefäßbündel und ihren Verlauf die größte Regelmäßigkeit statt, indem von der Basis eines jeden Blattes zwei Gefäßbündel aufwärts zur Basis der zwei nächsten höher oben liegenden Blätter, und zwei Gefäßbündel abwärts zur Basis der zwei nächsten tiefer stehenden Blätter verlaufen. Hiedurch wird ein Netz gebildet, welches ebensoviel Maschen besitzt, als Blätter vorhanden sind."

Die werthvollsten entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen mehrerer Farne machte Hofmeister[1]). Besonders genau, auch in Bezug auf den Sceletbau, untersuchte er Pteris aquilina und Aspidium Filix mas, im Anschluß daran noch A. Filix femina, Struthiopteris und Polypodium.

Mettenius[2]) betonte zuerst den abweichenden Sceletbau der Farne, bei welchen die Wedel oberseits in zwei Reihen geordnet sind (Polypodium vulgare) von dem der übrigen Farne mit spiralig angeordneten Wedeln: „Während bei letzteren im allgemeinen sämmtliche Gefäßbündel zu einem Netz vereinigt sind, dessen Maschen an Zahl und Ausdehnung den Blattbasen entsprechen und an bestimmten Stellen Zweige in die Blätter und Wurzeln abgeben; sind bei den Farnen mit zweizeiligen Blättern die Gefässbündel der obern Seite vorzugsweise für die Blätter und Zweige, die der untern für

1) Hofmeister, Beitr. z. Kenntn. der Gefäßcrypt.-Abh. d. sächs. Ges. d. Wissensch. 1852.

2) Mettenius, über Seitenknospen der Farne. — Ebend. 1860.

die Wurzeln bestimmt; und hängen ihre Vereinigungsstellen nicht nur von den Insertionspuncten der Blätter und Zweige ab, sondern finden auch an anderen Stellen unabhängig von diesen statt, sodass das Netz, welches sie bilden, als ein unregelmäßiges erscheint."

Von Duval-Jouve[1]) besitzen wir Angaben über die äußere Anordnung der Wedel am Rhizom mancher unserer Farne; auch berücksichtigt er die Vertheilung von Fibrovasalsträngen im Rhizom und Wedel. — Da den Angaben nur oberflächliche mikroskopische Prüfungen zugrunde liegen, so sind dieselben oft ungenau.

Stenzel[2]) endlich hat einige beiläufige Beobachtungen über den Sceletbau einheimischer Farne gemacht und giebt gute halbschematische Zeichnungen der Scelete von Struthiopteris, Blechnum, Polystichnum cristatum; im Text ist jedoch nicht auf nothwendige Einzelheiten eingegangen.

Im allgemeinen kann ich die von den angeführten Autoren gemachten Angaben über Vertheilung der Fibrovasalstränge nur bestätigen; jedoch bin ich zu einer wesentlich verschiedenen Auffassung des Sceletaufbaus gekommen. Während man bisher ein stammeigenes Scelet bei allen Farnen annahm, habe ich vorwiegend ein aus Blattspuren zusammengesetztes gefunden.

Bei einer äußeren Betrachtung unserer Farnrhizome kann man drei Gruppen unterscheiden: jenachdem jene horizontal kriechen, schräge oder senkrecht aufsteigen. Eine vollständige An-

1) Duval-Jouve, Etudes sur le pétiole des fougères. — Haguenau 1856/61.

2) Stenzel, Unters. über Bau und Wachsthum der Farne. — Verh. d. k. L. A. d. N. 1861.

passung des Fibrovasalienverlaufs an jene Richtung ist nicht zu erkennen, wenngleich das Scelet bei verschiedenen Farnen Modificationen danach erleidet. Wir wollen versuchen, die hauptsächlichsten Gattungen in eine Reihe zu bringen, welche die Uebergänge der Scelete dieser verschiedenen Formen zeigt.

A. Die Wedel stehen auf der Oberseite des Rhizoms in alternirender Stellung; Wurzeln setzen nur unterseits an stammeigene Stränge an. Commissuren treten häufig auf. — Das Rhizom kriecht horizontal.

1) Polypodium vulgare L. Unterhalb des Vegetationspunktes differenziren sich aus einer Meristemauppe zunächst drei stammeigene procambiale Stränge auf der ventralen Seite. Diese bilden sich auch am frühsten zu Fibrovasalien um und verlaufen im Rhizom unterseits der ganzen Länge nach in eigenthümlicher Weise. An der Stelle, welche auf der dorsalen Seite einem Blattansatz entspricht, gabeln sich die Stränge und je zwei convergirende Hälften setzen einen neuen zusammen. Auf diese Weise entstehen sechsseitige, sehr in die Länge gezogene Maschen, welche in aufeinanderfolgenden Internodien alterniren. — Innerhalb jedes Internodiums setzt eine Wurzel an je einen der stammeigenen Stränge.

Die dorsale Seite wird aus den Blattspuren zusammengesetzt. An der Vegetationsspitze entstehen in den procambialen Strängen erst unterhalb der Gegend Gefäße, wo die Blattspuren eingebogen sind. In der Basis entwickelter Wedel befinden sich vier Fibrovasalstränge, von welchen zunächst die zwei vorderen einlenken, d. h. diejenigen, welche dem Stammscheitel am nächsten liegen; dieselben verlaufen soweit ab-

wärts bis sie auf entsprechende Spurstränge der tiefer stehenden Blätter treffen. Dies geschieht bei der Blattspur, welche dem alternirenden Wedel zugekehrt ist, bereits nach einem Internodium, bei der andern erst nach zweien. — Die beiden hinteren Fibrovasalstränge des Blattes biegen etwas später in den Stamm ein, verlaufen innerhalb und parallel den anderen und lehnen oberhalb des nächst darunter stehenden Blattes, seitlich ausbiegend, an diese an, resp. an die Spur des alternirenden Blattes. Eine Commissur verbindet fast regelmäßig die beiden inneren Blattspuren kurz oberhalb ihrer Endigung; auf diese Weise entsteht über jedem Blattansatz eine beträchtliche Lücke im Scelet. Commissuren zwischen den inneren und äußeren Blattspuren kommen auch häufig vor, doch ist ihr Auftreten nicht constant.

Wie auf der untern, kann man auch auf der obern Seite drei Hauptstränge unterscheiden, welche von den zwei Paaren zuerst einlenkender Blattspuren gebildet und durch die anderen vier schwächeren verstärkt werden. Derjenige Strang, welcher grade in der Mediane liegt, ist besonders stark, da ihn noch einmal soviel Spurstränge zusammensetzen als einen der beiden andern.

Das ventrale und dorsale (stammeigene und gemeinsame) Scelet im Rhizom ist nur in der Höhe der Blattansätze miteinander verbunden; es setzen die den Blattspuren zugekehrten Zweige der sich dichotomirenden ventralen Stränge an jene schräge an.

B. Die Wedel sind spiralig um den Stamm geordnet, Wurzeln stehen ebenfalls ringsum denselben. *Das Rhizom ist* horizontal, schräge aufsteigend *oder senkrecht.*

I. Zwischen den Blattspuren treten noch Querstränge auf.

α) Blätter mehrspurig in $\frac{1}{2}$ Stellung. Rhizom horizontal.

2) Pteris aquilina L. Das erwachsene Rhizom unterscheidet sich von dem aller anderen Farne durch einen doppelten Gefäßbündelkreis. Allein Hofmeister (a. a. O. S. 620) hat nachgewiesen, daß im jungen Rhizom, bevor Gabelung eintritt, ein einfacher tiefrinnenförmiger Fibrovasalstrang vorhanden ist. Aus diesem gehen durch einseitliche Theilung die beiden inneren Fibrovasallamellen hervor und durch Abzweigungen dieser entsteht das peripherische System. Fortan treten aber keine unmittelbaren Verbindungen mehr zwischen letzterem und den inneren Lamellen auf, sondern beide Kreise sind durch einen Sclerenchymring getrennt. Die Fibrovasalstränge des Wedels vereinigen sich an dessen Basis meistens zu vieren, von denen im allgemeinen die beiden oberen in den innern und die unteren in den äußern Kreis einlenken; sämmtliche verlaufen bis zum nächsten Blattansatz derselben Gradzeile. Bei der Einlenkung der Blattspuren finden mannigfache Abzweigungen statt, durch welche auch der axile und peripherische Kreis in Verbindung gebracht werden.

Hofmeister giebt (a. a. O. T. II. F. I) von einer jungen Pterispflanze einen Längsschnitt, auf welchem man deutlich sieht, dass die erste Procambiumanlage im Stamm nur eine Fortsetzung des aus dem ersten Wedel kommenden procambialen Stranges ist. Das Scelet wird zuerst von den rinnenförmigen Blattspuren der in zwei Gradzeilen stehenden Wedel zusammengesetzt; nachdem sich das Rindengefäßbündelsystem

abgezweigt hat, treten in diesem vielfach Querstränge auf. Die beiden inneren Lamellen verlaufen stets horizontal; nur selten theilt sich eine, um sich dann gleich wieder zu vereinigen.

Die Wurzelstränge setzen ausschließlich an die peripherischen Stränge an; und zwar mehrere innerhalb eines Internodiums.

β) Blätter zweispurig, in $\frac{1}{2}$ Stellung. Rhizom horizontal.

Die beiden Blattspuren biegen unter sehr spitzem Winkel, in den Stamm, laufen eine Strecke abwärts und setzen darauf an die benachbarten Spurstränge der nächst tieferen Wedel. — Die Wurzeln stehen ausser Beziehung zu den Wedeln.

3) Phegopteris polypodioides Fée. Die Blattspuren desselben Blattes sind vor ihrer Endigung gewöhnlich durch eine Commissur mit einander verbunden (vgl. Polyp.), sehr selten lehnen sie sich aneinander (vgl. Ph. Dryopt), auch findet zuweilen keins von beiden statt (Polyst. Thel.). Im zweiten Falle setzt an der Stelle eine Wurzel an.

4) Polystichum Thelypteris Rth. Zwischen den Blattspuren desselben Blattes finden keine Commissuren statt, wohl aber zwischen den Spuren verschiedener Blätter.

5) Phegopteris Dryopteris Fée. Die Blattspuren desselben Blattes lehnen stets aneinander, an welcher Stelle der Centralcylinder einer Wurzel ansetzt; ausserdem findet letzteres aber auch noch an anderen Stellen statt. Commissuren treten zwischen den Spursträngen verschiedener Blätter auf.

γ) Blätter einspurig, in $\frac{2}{5}$ Stellung. Rhizom fast senkrecht.

Ein rinnenförmiger Fibrovasalstrang biegt

aus dem Blatt unter spitzem Winkel ein und schließt sehr bald an die benachbarten Stränge seitlich an. So wird ein Gefäßcylinder gebildet, welcher nur schmale Parenchymverbindungen zwischen Mark und Rinde übrig läßt. Oberhalb des nächsttiefern Blattansatzes theilt sich der Strang und setzt an die nebenlaufenden an, sodass immer eine Lücke im Scelet über einen Blattansatz entsteht.

In jedem Internodium befinden sich mehrere Wurzeln ohne deutliche Beziehung zu den Wedeln.

6) Allosurus crispus Bhdi.

II. Das Scelet wird nur aus den Blattspuren zusammengesetzt.

Das Rhizom ist meistens schräge aufsteigend oder senkrecht. Die Wurzeln haben eine bestimmte Beziehung zu den Wedeln.

α) Blätter zweispurig; eine zugehörige Wurzel.

Die beiden Fibrovasalstränge biegen schräge in den Stamm ein und lehnen dann aneinander. Nachdem in der Mitte dieser Vereinigungsstelle ein Wurzelstrang angesetzt hat, biegen die Spuren wieder auseinander und lenken je in die benachbarte der nächsttiefer stehenden Blätter ein.

7) Cystopteris fragilis Bhdi. Rhizom fast horizontal, die Wedel sind nach $\frac{2}{5}$ angeordnet.

8) Asplenium L. (Trichom, Ruta mur.) Das Rhizom ist fast senkrecht, Wedelstellung $\frac{2}{5}$.

Bei der Einlenkung des einen Fibrovasalstranges aus dem Blatt in den Stamm bildet sich in ersterem zunächst eine mittlere Scheidewand von Bast aus, wodurch schließlich zwei Blattspuren entstehen. Diese bilden darauf die gewöhnliche Vereinigung.

9) Struthiopteris germanica Willd. Das Rhizom ist senkrecht, die Wedel an demselben in $\frac{3}{8}$ Spirale; sie lehnen lange Zeit dem Stamm an und dem entsprechend biegen die Fibrovasalstränge sehr allmählig ein.

10) Blechnum spicant With. Rhizom schräge aufsteigend.

11) Scolopendrium officinarum Sw. Rhizom fast senkrecht, Wedelstellung $\frac{2}{7}$. — Duval-Jouve sagt zwar (a. a. O. S. 17) „de chaque côté de la base, au dessus du point d'insertion naît une racine forte", ich habe indeß nur finden können, daß unter jedem Blatte eine Wurzel ansetzt.

β) Blätter mehrspurig; mehrere Wurzeln zu jedem Blatt gehörig.

Die Spuren eines Blattes, welche bilateralsymmetrisch vertheilt sind, legen sich dementsprechend zu zwei Strängen aneinander, ein unpaarer Strang geht zur einen oder andern Seite über. Das weitere Verhalten dieser zusammengesetzten Spuren ist gleich dem der einfachen bei vorstehenden Farnen.

An jeden der beiden verschmolzenen Stränge setzen meistens zwei Wurzeln an, von denen eine gewöhnlich in der Verschmelzungsgegend steht; die andere tiefer.

12) Polystichum Rth. (Filix mas, cristatum). Das Rhizom ist schräge aufsteigend; bei Filix mas stehen die Wedel an erwachsenen Stämmen nach $\frac{5}{13}$ (vgl. Hofmeister a. a. O. S. 632 ff.); bei cristatum habe ich $\frac{2}{7}$ Stellung gefunden. — Da die Spirale sehr gedrängt ist und die Verschmelzungsstelle der Blattspuren nur geringe Ausdehnung hat, so erhält der ganze Sceletbau ein ziemlich regelmäßiges rhombenmaschiges Ansehen.

13) Aspidium lobatum Ld. Rhizom sehr wenig geneigt, die Wedel, welche oft drei, aber auch mehrspurig sind, stehen in $\frac{2}{5}$ Anordnung. — Der ganze Sceletbau stimmt wesentlich mit dem von Polystichum überein.

γ) Blätter einspurig; zwei zugehörige Wurzeln.

Aus dem Blatt lenkt ein rinnenförmiger Strang ein, lehnt an die benachbarten an und empfängt hier beiderseits einen steiler ansetzenden Wurzelstrang. Etwas tiefer theilt sich die Blattspur in zwei und jeder Strang davon setzt zeitlich an den nächst untern. Die Blattspuren laufen im Stamm ganz nahe bei einander und sind nur durch die umgebenden Bastgruppen voneinander getrennt. Auf diese Weise bildet das Scelet einen Hohlcylinder, welcher von Parenchym nirgend unterbrochen ist. Diese Verhältnisse bringen den hiezugehörenden Farn besonders Botrychium nahe (vgl. Holle, Bot. Z. 1875. N. 15 ff.): auch hier haben wir einen Fibrovasalcylinder, welcher aus den Strängen der einspurigen Blätter zusammengesetzt wird, und durch Theilung derselben entsteht eine Lücke oberhalb jedes Blattansatzes. Allerdings wird bei Botrychium der Cylinder nicht einmal von Bast durchbrochen; auch setzt dort eine Wurzel in der Mitte der eintretenden Blattspur an.

14) Osmunda regalis L. Rhizom schräge aufsteigend, Wedelstellung $\frac{2}{5}$.

Aus vorstehenden Mittheilungen erhellt, daß, wie mannigfaltig auch der Sceletaufbau bei unsern Farnen sein mag, durch deutliche Uebergänge die verschiedenen Typen einander nahe gebracht werden. — Auf die Einzelheiten, z. B. das histologische Verhalten der Gefäßgruppen im Fibrovasalstrang beim Ansatz, und namentlich

auf den Vegetationspunkt sollte hier nicht eingegangen werden, da diese Verhältnisse ohne Zeichnungen unklar bleiben. Ich will hier aber wenigstens die Thatsache nicht unerwähnt lassen, daß die bei vielen Farnen auftretenden Spreuschuppen im Jugendstadium am Vegetationspunkt als Colleteren fungiren (Polypodium, Asplenium). Erst nachdem dieselben durch fortschreitendes Wachsen des Stammscheitel von diesem weiter entfernt werden, gehen die anderweitigen, namentlich Längstheilungen in ihnen vor, wodurch jene zu Spreuschuppen werden. Selbst bei diesen noch läßt sich an einer obersten Zelle oft Schleimreaction nachweisen.

Breslau, den 1. Juni 1875.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in den Monaten Februar, März und April 1875 eingegangene Druckschriften.

Fortsetzung.

Bulletin de la Soc. Mathém. de France. Tome II — Fevrier — Nr. 5. Paris 1875. 8.

Mémoires de la Soc. R. des Sciences d. Liège. Deuxiemè Série. T. V. Bruxelles 1873. 8.

Leopoldina, amtliches Organ der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akad. der Naturf. Hft. X. 1874. Nr. 13, 14, 15. — Hft. XI. Nr. 1—2. 1875.

C. Struckmann, geognostische Skizze der Umgegend von Hannover. 8.

— — über einige der wichtigsten fossilen Säugethiere der Quartärzeit oder Diluvial-Periode in Deutschland. Hannover 1875. 8.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Bogen 1. 1875.

Annuaire de l'Université Catholique de Louvain. 1874. Trente-huitième Année. 8.

De Seminario Clericorum. Lovanii. 8.
XV Theses. — 8.
A. Knobel, kurzgefaßtes exegetisches Handbuch zum alten Testament, 11. Lieferung. Die Genesis. Für die 3. Aufl. neu bearbeitet von A. Dillmann. Leipzig 1875. 8.
Nature 279—286.
Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellsch. zu Wien. Jahrg. 1866. Bd. XVI. Hft. 1 und 2, 3, 4. Bd. XXIV. Jahrg. 1874. Wien 1866. 74. 8.
Abhandlungen, herausgeg. vom naturwiss. Vereine zu Bremen. Bd. IV. Hft. 2, 3. Mit Beilage Nr. 4. Bremen 1874. 75. 8.
Bulletin de l'Académie R. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. 44e année, 2e série, t. 39. Nr. 2. Bruxelles 1875. 8.
E. Quetelet, quelques nombres caractéristiques relatifs à la temperature de Bruxelles. 8.
— — note sur la température de l'hiver de 1874—75. 8.
Annali delle Università Toscane. T. undecimo, duodecimo, tredicesimo. Pisa 1871, 72, 73. gr. 8.
Monatsbericht der k. pr. Akad. zu Berlin. November und December 1874. Januar 1875. Berlin 1874, 75. 8.
Register für die Monatsberichte vom Jahre 1859—1873. Ebd. 1875. 8.
Verhandelingen der Kon. Akad. van Wetenschappen. Dl. XIV. Amsterdam 1874. 4.
Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurkunde. Dl. VIII.
— — — Afd. Letterkunde. Dl. IV. Ebd. 1874. 8.
Jaarboek 1873.
Proces-Verbaal 1873-74.
Prysvers, Musa.
Catalogus. Dl. I. St. 1. Ebd. 1874. 8.
Observations de Poulkova publiées par D. Struve. Vol. VI. St.-Pétersbourg 1873. 4.
W. Döllen, die Zeitbestimmung vermittelst des tragbaren Durchgangsinstruments im Verticale des Polarsterns. Abhandl. 2. Ebd. 1874. 4.
Jahresbericht abgestattet vom Director der Sternwarte. Ebd. 1874. 8.
Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1873—74. Frkfrt. a. M. 1875. 8.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

30. Juni. № 17. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 1. Mai.

Fortsetzung.

Zur Kunstmythologie Pans.

Von

Friedrich Wieseler.

Die bildlichen Darstellungen Pans zerfallen in zwei Hauptarten, je nachdem er Bocksbeine oder Bocksfüße 1) oder andererseits Menschenbeine hat. In beiden Bildungsweisen erscheint er bärtig und unbärtig, mit Bockshörnern und ohne dieselben; in jener regelmäßig mit der ihm eigenthümlichen Bocksphysiognomie oder mit dem Satyrgesichte, in der anderen Bildungsweise nur ganz ausnahmsweise mit der Bocksphysiognomie, nicht selten mit dem Gesichte und der Haarbildung der Satyrn oder Silene, so daß von diesen Pan und die Pane nur durch die Bockshörner unterschieden werden können, aber noch öfter mit dem normalen Gesichte eines unbärtigen Jünglings, und zwar entweder mit Hörnern oder ohne dieselben, meist auch mit regelmäßiger Haarbehandlung, zuweilen sogar mit menschlichen Ohren und nur selten mit einem Satyrschwänzchen 2).

Die ihm bis dahin bekannt gewordenen bildlichen Darstellungen gehörnter menschenbeiniger Gestalten, welche zur Beantwortung der Frage, ob in diesen Pane zu erkennen seien oder nicht, besonders in Betracht zu ziehen waren, hat der Verfasser dieser Abhandlung vor Kurzem in der als Prooemium zum Index lectionum der Georg-Augusts-Universität für das Sommersemester 1875 erschienenen Commentatio de Pane et Paniscis atque Satyris cornutis aufgeführt und besprochen 3). Dabei sind die Vasengemälde wesentlich nur insofern berücksichtigt als es auf die genauere Bestimmung einzelner auf ihnen vorkommender einschlägiger Gestalten ankam. Ferner sind die Münzen nur im Allgemeinen benutzt, nicht im Besonderen genauer behandelt. Von den nicht gehörnten unbärtigen menschenbeinigen Panen ist noch gar nicht die Rede gewesen. Ihre Ermittelung wird einen wesentlichen Gegenstand der vorliegenden Abhandlung ausmachen. Wir bringen dieselbe abgesondert in unserer Anmerkung 4). Außerdem soll sich diese Abhandlung hauptsächlich mit der in der oben erwähnten Commentatio nur berührten Frage nach der Oertlichkeit, von welcher die menschliche Bildung Pans und der Pane ausging, beschäftigen. Hiebei werden wir gelegentlich namentlich die Münzen und die Vasenbilder, welche noch nicht gehörig zur Besprechung gekommen sind, mit möglichst sorgfältiger Berücksichtigung der Herkunft in besonderen Anmerkungen in Betracht ziehen.

Ueber das Verhältniß der bocksbeinigen und der menschenbeinigen Bildung Pans hat man bisher, wie hinsichtlich der Zeit, so namentlich auch betreffs des Orts irrige Ansichten gehegt,

indem man diese als aus Arkadien, dem Heimathslande des Gottes, herrührend betrachtete und jene als die specifisch Attische dieser gegenüberstellte. Der Irrthum war um so leichter möglich als einerseits aus Attica kein Werk der im engeren Sinne so genannten bildenden Künste, welches den Pan mit Menschenbeinen darstellte, bekannt war 5), andererseits sämmtliche bekanntgewordenen Arkadischen Münzen den Gott in der menschenbeinigen Gestalt zeigen 6). Indessen hat man in neuester Zeit richtig eingesehen, daß der Attische Pan, wenn er überall aus Arkadien stammt, gewiß nicht erst nach der Schlacht bei Marathon von hier übersiedelt ist 7). Was dann die auf uns gekommenen plastischen Bildwerke anbetrifft, so war schon früher eine sicherlich unter Attischem Einflusse stehende Reliefdarstellung Pans mit Menschenbeinen, an denen zu zweifeln kein genügender Grund vorhanden ist, bekannt 8). Außerdem hat der Verfasser dieser Abhandlung kürzlich wie er meint wahrscheinlich gemacht, daß eine andere Reliefdarstellung eines bärtigen menschenbeinigen Pan auf dem choragischen Monumente des Lysikrates vorkam 9). Daran reiht sich das von demselben schon früher kurz erwähnte, im Besitze des Russischen Gesandten zu Athen, Herrn von Saburoff, befindliche, aus Megara stammende, allem Anscheine nach dem vierten oder dritten Jahrhunderte v. Ch. zuzuweisende Relief mit der Darstellung des unbärtigen menschenbeinigen Pan, welches wohl als dem Bereiche Attischer Kunst angehörig betrachtet werden kann 11). Vermuthlich ist auch ein menschenbeiniger Hirt auf einem im Jahre 1811 in Athen erworbenen und nach England gebrachten, bisher ganz unberücksich-

tigt gebliebenen Relief als Pan zu fassen 12). Daß einige Rundwerke aus Marmor, welche den jugendlichen gehörnten menschenbeinigen Pan in einer dem Praxitelischen Eros entsprechenden Auffassungsweise zeigen, auf ein Attisches Original aus dem vierten Jahrhunderte v. Chr. zurückzuführen sind, ist jetzt, nachdem wir einen allem Anscheine nach demselben Typus angehörenden Kopf aus Athen selbst kennen gelernt haben, noch um so glaublicher 13). Hinsichtlich der Arkadischen Münzen ist gewiß nicht in Abrede zu stellen, daß ihre Typen meist auf wichtige und berühmte statuarische Werke zurückgehen. Aber die Meinung, daß man sich zu der Zeit, da diese Münzen geprägt, bezw. zu der, da die betreffenden Originale gearbeitet wurden, in Arkadien den Gott nur menschenbeinig gedacht habe, ist durchaus irrthümlich 14). Berücksichtigt man die Schriftsteller, so findet man, dass diese den Arkadischen Pan nur in der mehr thierischen Gestalt erwähnen 15). Dazu kommt, daß in der allerdings äußerst geringen Anzahl auf unsere Zeit gelangter Pansdarstellungen auf andersartigen Bildwerken aus Arkadien wohl diese Bildung, nicht aber die andere vertreten ist 16). Wie kann man aber auf jene Münzen gar den Schluß bauen, daß die Bildungsweise Pans, welche sie zeigen, aus Arkadien hervorgegangen sei, da die ältesten von ihnen doch erst dem vierten Jahrhunderte angehören und dieselbe Bildungsweise des Gottes vermuthlich schon für eine frühere, jedenfalls für eine nicht spätere Zeit auf Sicilischen Münzen nachweisbar ist? Daß die menschliche Bildungsweise Pans grade in Arkadien die ursprüngliche gewesen sein sollte, hat schon ansich gar keine Wahrscheinlichkeit 17). Zudem widerspricht

diese Annahme der ausdrücklichen Angabe Herodots, daß die Hellenen überhaupt den Pan bocksbeinig darstellten, wenn man nicht etwa glauben will, daß Herodot die für den Panskult so wichtige Landschaft Arkadien, die er doch ohne Zweifel besucht hat, gar nicht berücksichtigte, oder, daß in dieser bis zu der Zeit, da jener die betreffenden Worte schrieb, keine bildlichen Darstellungen Pans vorhanden waren 18). Noch unwahrscheinlicher wäre es, wenn man annehmen wollte, daß sich die kunstmäßige Gestalt des menschenbeinigen Pan grade in Arkadien ohne fremdes Zuthun aus der früheren bocksbeinigen entwickelt habe. Viel glaublicher ist es, daß, als nach der Zeit, aus welcher jene Worte Herodots herrühren, die menschenbeinige Bildungsweise aufkam, diese durch Werke bedeutender Künstler auch in Arkadien Eingang fand, ohne inzwischen die andere zu verdrängen; wie wir denn überhaupt beide Bildungsweisen neben einander hergehend finden 19). Diese Künstler können aber schwerlich andere gewesen sein als Attische oder unter dem Einfluß der Attischen stehende, von denen wir wissen, daß sie grade im fünften und vierten Jahrhundert in Arkadien thätig waren 20). Nur durch die Annahme Attischen Einflusses erklärt es sich auch, daß schon früher als auf Arkadischen Münzen oder gleichzeitig oder etwas später die menschenbeinige Bildung Pans auf Sicilischen und unteritalischen und Makedonischen Münzen vorkommt 21). Endlich finden sich besonders auch auf dem Gebiete der bemalten oder mit Reliefs versehenen Thongefäße nicht unerhebliche Anzeichen für den Umstand, daß die in Rede stehende Bildungsweise Pans aus Attica herrühre. Schon lange ist be-

kannt, daß diese auf einer Athenischen bemalten Vase mit auf den Pan lautender Inschrift vorkommt 22). Man hat nicht daran gedacht den Umstand durch die Bemerkung in Abrede zu stellen, daß die Füße Pans hier nicht zum Vorschein kommen und somit möglicherweise an Bocksfüße gedacht werden könne. Auch wir sind nicht geneigt, dieser Bemerkung Wahrscheinlichkeit beizumessen 23). Auf ein anderes Beispiel von einem bemalten Thongefäße desselben Fundorts wird in diesem Aufsatze aufmerksam gemacht 24). Außerdem haben wir kürzlich noch einen unbärtigen menschenbeinigen Pan auf einer in Athen gefundenen Reliefvase genauer nachgewiesen 25). Das ist bei der außerordentlichen Seltenheit von Pansdarstellungen auf Attischen Thongefäßen immer schon etwas. Daran schließen sich zunächst zwei Beispiele von bemalten Vasen aus der Krimm, rücksichtlich deren man wohl sagen kann, daß sie ebenso beweiskräftig seien als wenn sie aus Attica selbst stammten 26). Aehnliches gilt hinsichtlich des allerdings nicht so sicher stehenden von einer bemalten Vase aus der Cyrenaïca 27). Aber auch die in verhältnißmäßig geringer Anzahl vorkommenden Beispiele an bemalten Thongefäßen aus Etrurien und Sicilien und selbst die weit zahlreicheren an solchen aus Unteritalien, namentlich Apulien, werden ohne Zweifel mit ungleich mehr Wahrscheinlichkeit auf Attischen als auf Peloponnesischen, mit der geringsten auf specifisch Arkadischen Einfluß zurückgeführt werden 28).

Anmerkungen.

1) Die betreffenden Klauenfüße hat man früher wohl als Stierfüße betrachtet (Gerhard noch

in »Arch. Nachlaß aus Rom, S. 109, Anm. 74; sicherlich aber sind sie für Bocksfüße zu halten, wie ich schon im Text zu D. a. K. II, 44, 549 bemerkt habe. Die Darstellungen der letzteren Art sind sehr selten und finden sich nur auf Steinreliefs und Vasenbildern. Jene gehen meist auf dasselbe Original zurück. Die betreffenden Stücke sind von mir in den Götting. Nachr. 1873, p. 528 fg. aufgeführt zum Behuf der Erklärung des einen bis dahin unbekannten, welches von mir in Athen für die Göttingische arch. Sammlung erworben und trotz seiner Rohheit durch seinen Griechischen Fundort von Belang ist. Ein hier noch nicht erwähntes weicht hinsichtlich der Gesammtdarstellung sowohl als auch der des Körpers Pans etwas, aber durchaus unwesentlich ab. Es ist das von Benndorf und Schöne »Die ant. Bildw. des Lateran. Mus.« n. 202 beschriebene und auf Taf. IV, Fig. 3 abbildlich mitgetheilte, auf welchem der übrigens »sehr beschädigte« Pan an den Oberschenkeln Haarzotteln hat, ein Umstand, den wir bei bocksfüßigen Panen, die sicher auf Attische Kunst zurückzuführen sind, auch in Vasenbildern finden; nämlich auf den aus der Krimm stammenden, in der K. Ermitage zu St. Petersburg aufbewahrten, welche nach Stephani dem vierten und dem dritten Jahrhundert v. Chr. angehören und auch Pane mit Bocksfüßen, aber nicht bärtige, sondern jugendliche und unbärtige zeigen, vgl. Compte rendu p. 1861, pl. II = Stephani Vasensamml. der Ermit. n. 2007, Stephani Vasens. d. Erm. n. 1788 und 2161. Ob die beiden an letzter Stelle aufgeführten Vasenbilder außer den Bocksfüßen auch »zottige Schenkel« zeigen, können wir freilich nicht sagen, da Stephani in dem Verz. der Vasensamml. über

diesen Umstand Nichts bemerkt; für das zuerst erwähnte sind solche Schenkel aber durch die Abbildung im Compte rendu, sowie durch Stephani's ausdrückliche Angabe im Text dazu S. 32 bezeugt. An diese Vasengemälde aus der Krimm schließt sich eins aus Großgriechenland: das sehr wohl ausgeführte im Herzogl. Museum zu Gotha befindliche, in den Monum. ined. d. Inst. arch. IV, 34 abbildlich mitgetheilte, auf welchem drei bärtige tanzende Pane wie es scheint nur mit Bocksfüßen dargestellt sind.

2) Eine eigenthümliche Stellung nehmen unter den Pansdarstellungen hinsichtlich der Physiognomie und zum Theil auch der Tracht zwei Hermen des Lateranensischen Museums ein, über welche wir hauptsächlich auf Benndorf und Schöne »Die ant. Bildw. des Lat. Mus.«, S. 105 fg. verweisen. Wenn Stephani und Conze dieselben auf Priapos bezogen, so hatten sie insofern sicherlich Recht, als es sich um eine Verschmelzung Pans mit Priapos handelt, über welche man einstweilen Osann zu Cornutus de nat. deor. p. 330 fg. vergleichen mag (der übrigens über den Petersburger Cameo in Descr. des pierr. grav. du duc d'Orléans T. I, pl. 76 (s. Anm. 4, S. 455) Unpassendes vorträgt). Mit diesen Hermen ist zunächst zusammenzustellen die in den Anc. marbles of the Brit. Mus. II, 35 und sonstwo abgebildete, in neueren Zeiten wiederholt besprochene, zuletzt von Michaelis in der Arch. Ztg. 1866, S. 254, Friederichs »Berlins ant. Bildw.« I, S. 78 fg., n. 62, Ch. Newton A guide to the Graeco-Roman sculptures, London 1874, p. 77 fg., n. 177. Wenn Newton trotz der von ihm bemerkten Aehnlichkeit dieser Herme mit denen des Later. Mus., die auch er auf Pan (richtiger: Pan und

Panin) bezieht, wegen des Plagiaulos der schon an sich wenig wahrscheinlichen Deutung O. Jahn's auf Midas das Wort redete, so bedachte er nicht, wie passend grade für Pan als Hirtengott der Plagiaulos ist, den jener nach Bion Id. IX (III), 7 erfand und auch auf erhaltenen Bildwerken führt, z. B. auf den Münzen von Caesarea Panias (unten Anm. 21, S. 474) und auf der Vase aus der Basilikata bei J. de Witte Catal. Durand n. 479.

3) Den hier auf p. 15 berücksichtigten Marmorköpfen können zwei uns erst kürzlich bekannt gewordene Beispiele verschiedener Art hinzugefügt werden: der von A. Conze »Heroen- und Götter-Gestalten d. Gr. Kunst« S. 40 erwähnte der Villa Borghese, an welchem ein paar leise über der Stirn aufkeimende Hörnchen das einzige Thierische sind, und der in L. Biondi's Monum. Amaranziani tav. XXXII gut abgebildete mit der Satyrphysiognomie, gesträubten Haaren und kurzen Hörnern.

4) Die meisten Beispiele nicht gehörnter unbärtiger menschenbeiniger Pane finden sich auf den betreffenden Vasengemälden. Vermuthlich haben wir auf einer zu Athen ausgegrabenen Vase, deren bildliche Darstellung Stackelberg »Gräber der Hellenen« Taf. XXVIII, n. 5 herausgegeben hat, in einer am Ufer auf untergelegtem Zeuggewande sitzenden, der dahinsegelnden Aphrodite nachschauenden, vollkommen menschlich gebildeten zarten schönen Jünglingsfigur »mit goldnem Diadem ums Haupt und einem Stabe in der Hand« den Pan zu erkennen, welcher auch auf dem in Anm. 22 erwähnten Attischen Thongefäße wie auf unteritalischen Vasen mehrfach in ähnlicher Weise mit der

Aphrodite verbunden erscheint*), zumal, da der »Stab« ganz das Aussehen eines Pedum hat; wenigstens hat diese Deutung viel mehr Wahrscheinlichkeit als die Stackelberg's (S. 24) auf Adonis, der sich Welcker A. Denkm. III, S. 254 im Wesentlichen anschließt, und die Friederichs'

*) Nachweise über die Verbindung von Pan und Aphrodite auf bemalten Vasen zuletzt bei G. Jatta Mus. Jatta p. 230 fg. und Schlie »Zu d. Kyprien« S. 31 fg. Den weiter unten zu signalisirenden Beispielen mögen hier in der Anmerkung ein paar den gehörnten jugendlichen menschenbeinigen und den ziegenbeinigen Pan betreffende zugestellt werden. Auf den beiden von Heydemann unter n. 312, S. 706, und 323, S. 712 verzeichneten Vasen ist das dem Pan in dem Bilde der einen Seite in dem der anderen gegenübergestellte Weib gewiß ebensowohl für Aphrodite zu halten, wie auf den durchaus entsprechenden Bildern einer und derselben Vase, welche Gerhard in den Apul. Vasenb. Taf. E, 3 und 4 mitgetheilt hat. Der Schwan, welchen Pan auf dem Bilde unter n. 312 auf dem Schooße hat, wird somit als ein von Aphrodite, nicht von Apollon, auf ihn übertragenes Attribut zu betrachten sein; was auch wohl von dem Vogel gilt, welchen Pan auf anderen unteritalischen Vasenbildern auf der Hand hält (Tischbein Collect. of Engrav. II, 33 und J. de Witte Cab. Durand n. 671 = Catal. of the Gr. and Etr. vases in the Brit. Mus. Vol. II, n. 1293), wenigstens wenn man jenen für die Iynx zu halten hat. Auch die sitzende, nur unterwärts bekleidete, einen Spiegel haltende Frau, vor der ein kleiner Pan steht, auf der Vase bei Heydemann n. 780 ist sicherlich als Aphrodite zu deuten. Dieser Pan ist allerdings bocksbeinig. Daß der Gott aber auch in dieser Gestalt auf den unteritalischen Vasen mit Aphrodite verbunden wurde, zeigt das Gemälde bei Gerhard Ant. Bildw. Taf. XXVII, 2, auch das aus Panofka's Mus. Blacas pl. VII und VIII in der Arch. Ztg. 1844, Taf. XIV wiederholte. Auch auf dem in den Götting. Nachrichten 1873, S. 525 besprochenen Relief findet sich Pan als Genosse der Aphrodite bocksbeinig dargestellt. Freilich sind auch Eroten dabei, denen gegenüber Pan, auch der jugendliche und unbärtige, *stets* bocksbeinig gebildet ist.

»Philostr. Bilder« S. 246 fg. auf »einen Jüngling, einen Jemand, an dem uns der Künstler die Wirkung des Vorgangs sichtbar macht und damit auch unser Interesse an dem Wunder steigert«. Ein diademartiger Kopfschmuck findet sich bei Pan auch auf unteritalischen Vasen, so wie auf der schönen Münze des Antigonos Gonatas, welche J. Friedländer in dem von M. Pinder und ihm herausgegebenen Beiträgen z. ält. Münzkunde Taf. V, n. 5 aus der Sammlung Güterbock bekannt gemacht hat. — Unter den sicheren Beispielen des jugendlichen menschlich gebildeten Pan auf den Vasen aus der Krimm erinnere ich mich an keins, in welchem die Hörner fehlen. Das kann aber nicht hindern, die jugendliche Figur mit dem Dreizack bei Stephani Compte rendu de la comm. imp. arch. de St. Pétersbourg pour l'ann. 1866, pl. III auf den *Πὰν ἄκμος, αἰγιαλίτης* u. s. w. zu beziehen; eine Deutung, zu welcher auch der Stab in der Linken der entsprechenden Figur der von Overbeck »Anal. z. Kunstmyth. des Zeus« in den Ber. der phil.-hist. Cl. d. K. Sächs. Ges. d. Wissensch. 1871, S. 104 fg. besprochenen und abbildlich mitgetheilten Kyrenischen Vase des Brit. Mus. nach besser paßt als zu der von mir in der Comment. de diis Graecis Romanisque tridentem gerentibus, Gott. MDCCCLXXII, p. 18, ann. 23, an erster Stelle vorgeschlagenen auf den Apollon *ἄκμος* oder *ἐπάκμος*, wie für Pan etwa auch der enge Zusammenhang desselben mit dem Kretischen Zeus veranschlagt werden kann. Indessen muß diese Deutung bis auf Weiteres dahingestellt bleiben. — Auf den unterital. Vasen kommen mehrere Beispiele vor. Wir erwähnen zunächst diejenigen, in welchen Pan mit Aphrodite verbunden erscheint. Hinsicht-

lich des in Avellino's Bullett. arch. Napol. A. I, tav. III herausgegebenen Vasenbildes, welches dann von G. Jatta im Catal. del mus. Jatta n. 424 besprochen ist, erfahren wir durch diesen p. 230 fg., Anm. 1, daß es mit den früher vorausgesetzten drei Hörnern Pans nichts, derselbe vielmehr als ohne Hörner dargestellt zu betrachten ist. Außerdem glauben wir auf dem Vasenbilde in Avellino's Bullett. arch. Nap. T. II, tav. III, und in Ch. Lenormant's und de Witte's El. d. mon. céramogr. T. III, pl. XXX, in der jugendlichen von einem jungen Hirsch oder Reh begleiteten Figur mit Kranz, Armspangen, einem Geräthe der Palästra, wie es scheint, in der rechten Hand *), so wie, was die beiden in den

2) Die beiden Abbildungen stimmen hinsichtlich des in der rechten Hand befindlichen Gegenstands nicht überein, auch die Angaben der Erklärer weichen ab. Nach Ch. Lenormant und J. de Witte hält die Figur eine Strigilis und einen sac destiné a conserver les éponges. Auf der von Avellino gegebenen Abbildung sehe ich nur eine rundliche Lekythos an einem langen Bande, und von nichts Anderem spricht auch Avellino im Texte a. a. O. p. 73 fg., indem er ausdrücklich hervorhebt, daß die Strigilis, welche man sonst gewöhnlich mit der Lekythos verbunden finde, hier fehle. Das betreffende Geräth oder Gefäß unterscheidet sich durch seine Form wesentlich von demjenigen, welches Pan auf zwei unteritalischen Vasen, der von Millin Peint. de vases II, 26 (von welcher die eine der betreffenden Figuren in der neuen Ausgabe von Bd. II der Denkm. d. a. Kunst auf Taf. XLIV unter n. 555 wiederholt werden wird) und der von Gerhard in den „Ant. Bildw." Taf. XXVII, 2 abbildlich mitgetheilten, in der Hand hält. Bezüglich dieses „Fläschchens" ist Gerhard im „Arch. Nachlaß aus Rom." S. 107, Anm. 67 sehr im Irrthum, wenn er dasselbe trotz seiner Kleinheit für eine Weinamphora hält. Man hat ohne Zweifel an ein Alabastron zu denken, welches sich auf den unteritalischen Vasen noch häufiger bei Eros findet und von diesem oder in letzter Instanz von

Mon. d. Inst. arch. Vol. IV, tav. XIV und XV abgebildetem Gemälde derselben Vase betrifft, nicht bloß auf dem der Vorderseite in der Figur mit Lorbeerzweig und Syrinx, sondern auch auf dem der Rückseite in der mit Lorbeerkranz und Stab den Pan, jedesmal auf seinem Zeuggewand sitzend, erkennen zu müssen, wie das für die beiden Bilder der zweiten Vase schon der Herausgeber, Gargallo-Grimaldi, in den Ann. d. Inst. arch. Vol. XVII, p. 40 und 45 fg. gethan hat, während hinsichtlich des erstgenannten Bildes Avellino a. a. o. p. 74 an einen heroisirten Verstorbenen, Ch. Lenormant und de Witte aber a. a. O. p. 75 an Kyparissos dachten. Das Hirsch- oder Reh-Kalb findet sich auch auf einer anderen bemalten Vase neben Pan (Millingen Peint. d. vases Gr. p. 65, z. pl. XLIII). Geräthe der Palästra lassen sich freilich sonst bei diesem nicht nachweisen, da sie indessen — um von Hermes zu schweigen — sowohl bei Satyrn als auch bei Eros vorkommen, so können sie jedenfalls auch dem Pan beigelegt werden*). Daß Kranz — sei derselbe nun vom Lorbeer

Aphrodite auf Pan übertragen ist. Auch „die henkellose Amphora in der Hand eines kauernden Pans von Erz zu Florenz" bei Gerhard a. a. O. Taf. CI, 5 würde ich, obgleich das Gefäß etwas größere Dimensionen hat, am Liebsten als Alabastron fassen.

*) Ob zur Erklärung von Geräthen der Palästra bei Pan auch die Angabe Pausanias' VIII, 38, 4, daß sich auf dem Lykäon in Arkadien ein Stadium und ein Hippodrom befunden habe, herbeigezogen werden kann, wollen wir dahingestellt sein lassen; desgleichen, ob das Stempelbild eines Pan, welches sich auf einer von mir aus Athen mitgebrachten Strigilis im archäologischen Museum der Göttinger Univ. (Götting. Nachr. 1873, S. 535) *findet, auf eine Beziehung des Gottes zu dem Geräthe zu deuten sei* oder nicht.

oder von der Fichte*) — und Armschmuck bestens zu Pan passen, bedarf kaum einer besonderen Bemerkung. — Auf dem Gemälde in Gerhard's Apul. Vasenb. Taf. VIII gewahrt man in der obersten Figurenreihe außer einem gehörnten jugendlichen Pan hinter Hermes zumeist nach rechts noch eine jugendliche auf einen Felsen gelehnte Gestalt mit dem Attribut der Syrinx zumeist nach links, welche mit einem Weibe, das ohne Zweifel Aphrodite darstellt, gruppirt

*) Einen Fichtenkranz erkennen die Herausgeber der El. céramogr. Bekanntlich wird dieser Kranz dem Pan ganz besonders zugeschrieben, zuerst von Krinagoras: vgl. die Anführungen Osann's zu Cornutus de nat. deor. p. 330; aber auf den bemalten Vasen läßt er sich meines Wissens bei ihm nicht mit Sicherheit nachweisen. Wenn Pan auf diesen bekränzt erscheint, pflegt der Kranz von Lorbeer, oder, wie uns mit Andern dünkt, hie und auch von Myrte, oder von Epheu zu sein. Innerhalb eines Lorbeerkranzes finden wir den Kopf Pans auch auf einem Blei von Athen, welches Postolakas in den Ann. d. Inst. arch. Vol. XL, p. 274, n. 116 verzeichnet hat. Lorbeerbekränzte Pansköpfe, wie es scheint, auf den Münzen von Caesarea Panias, s. Anm. 21, S. 474. Einige Beispiele des Epheukranzes sind in dem Comm de Pane u. s. w. p. 15 fg. angeführt. Derselbe findet sich auch auf Münzen, z. B. auf denen von Pantikapäon, aber nicht auf den ältesten, vgl. B. de Koehne Descr. du mus. Kotschoubey Vol. I, p. 345 fg., und pl. IV fg., auf einer autonomen Münze von Pella in Makedonien (Eckhel Doctr. num. Vol. II, p. 74) und auf der mit Antinous-Pan bei Eckhel a. a. O. VI, 535 fg. Interessant ist der Wechsel zwischen Epheukranz und Pinienkranz auf dem Terracottarelief in den Denkm. d. a. Kunst II, 42, 527, weil er offenbar mit dem verschiedenen Charakter der betreffenden Pansbrustbilder zusammenhängt. Der Lorbeerkranz, welcher dem auch auf den bemalten Vasen mehrfach vorkommenden Lorbeerzweig (Comm. de Pane u. s. w. p. 24, ann. 13) entspricht, ist aller Wahrscheinlichkeit nach, wie der Epheukranz, als von Dionysos übertragen zu betrachten; der Myrtenkranz als von Aphrodite.

ist. Schon der Herausgeber bezog dieselbe S. 13 auf Pan, obgleich ihm das doppelte Vorkommen desselben Schwierigkeiten machte, indem er sich augenblicklich nicht daran erinnerte, daß Aehnliches auch sonst vorkommt, namentlich auch auf dem von ihm selbst herausgegebenen Ingenheim'schen Vasenbilde (Ant. Bildw. Taf. XLIV), hier nur mit dem Unterschiede, daß beide Pansfiguren mit Hörnern versehen sind. Auch Heydemann Ann. d. Inst. XLV, p. 49, ist der Ansicht, daß in dem giovane cor una siringa der ersterwähnten Vase nuovamente dovrà forse riconoscersi Pane. Wir zweifeln auch nicht im Mindesten an der Richtigkeit dieser Beziehung. Es kann sich nur um die Frage handeln, ob die hornlose Figur der Pan und die behörnte ein Pan sei —, zu welcher Ansicht Heydemann hinneigt, indem er jenen als il Diopane, diesen als cornuto Aigipane bezeichnet (von welchen Bezeichnungen, um das nebenbei zu bemerken, jene mißlich, vgl. de Pane u. s. w. p. 3, diese durchaus unpassend ist, da gewiß Niemand im Alterthume einen Pan, der bis auf die Hörner ganz menschlich gebildet ist, Aegipan genannt hat) — oder ob man trotz der Verschiedenheit in Betreff des Attributs der Hörner, ferner der Bekleidung, indem die hornlose Figur ein Zeuggewand hat, die andere nackt ist, endlich auch der Gegenstände, welche den Figuren in die Hände gegeben sind, dort die Syrinx, hier der Monaulos und eine Keule, beide Figuren für ganz gleichartig, also für Pane oder Panisken halten will. Wenn man sich nun auch für das Erstere entscheidet, so wird man sich doch schwerlich zu der *allgemeinen Behauptung* versteigen dürfen, *daß alle nicht gehörnten* menschlich gebildeten

Pansfiguren den Pan darstellen sollen, obgleich das für die bei Weitem meisten Fälle durchaus paßt. Gerhard hat in den Apul. Vasenb. S. 18 sogar einen in vollständiger Menschengestalt dargestellten Jüngling mit Kornstengeln in der einen und einem Diptychon in der anderen Hand in dem Gemälde mit dem Urtheil des Paris auf Taf. XI als Pan angesprochen, weil derselbe der Aphrodite gegenübersteht. Wir glauben, daß er das Richtige traf, wenn er auch seine Ansicht durch den Erweis, daß jene Attribute dem Pan gegeben werden konnten, zu bekräftigen nicht im Stande war. Auf den späteren Vasenbildern, namentlich auf den unteritalischen, erscheint Pan mit einer Reihe von Attributen, welche dieser Classe von Bildwerken meist eigenthümlich und von nahestehenden Gottheiten, wie von den Horen, Dionysos und Apollon, und ganz besonders von Aphrodite und Hermes auf ihn übertragen sind. Als von den Horen, mit denen Pan bekanntlich in der engsten Verbindung stand übertragenes Attribut können etwa die Aehren betrachtet werden, welche den Horen auf einem anderen Apulischen Vasenbilde gegeben sind, auf dem Pan in deren Nähe und der Aphrodite gegenüber dargestellt ist (Compte rendu p. 1862, pl. IV) Jedenfalls passen sie durchaus zu Pan, als Gott tellurischer Fruchtbarkeit (Parmet a. in A., a. O. p. 31 fg., A. 4), ebensowohl als die sonst bei ihm nachweisbaren entsprechenden Attribute, das des Fruchtbaumzweiges, welches sich auch auf den in Rede stehenden Vasen findet (Mon. d. Inst. VIIII, 52) und die in Bildwerken aus anderen Gattungen der Kunstübung vorkommenden des Füllhorns und des Kalathos. Was dann das Diptychon betrifft, so könnte man daran denken,

es auf Pan als Orakel- und Heil-Gottheit (Welcker, Gr. Götterlehre II, S. 665 und 748) zu beziehen; ungleich größere Wahrscheinlichkeit hat es aber, dasselbe als ein von Hermes übertragenes Attribut des Botengottes zu fassen. Ueber das Diptychon als Attribut des Hermes ist von mir in diesen Nachrichten 1874, S. 595 fg. gehandelt. Das Botenamt versieht Pan bei Valerius Flaccus Argon. III, 46 fg. im Auftrag der Mygdonia mater und bei Silius Italicus Pun. XIII, 326. 343, in dem des Juppiter. Allerdings handelt es sich beide Male um Angelegenheiten, welche recht eigentlich in das Bereich Pans schlagen, vgl. Parmet a. a. O. p. 35, adn. 1: Apud Latinos (Pan), sicut rabiem atque tumultus facit, ea etiam sedare iterum, in fabulis fuisse videtur. Kommt doch Pan auch als Förderer der Reisenden und Geleiter mit dem Beinamen εὔοδος und ἐνόδιος vor, vgl. K. Keil in Schneidewin's Philologus Jahrg. VIII, S. 176, der übrigens irrt, wenn er diese Eigenschaft aus »der sonstigen unstätigen Natur« des Gottes erklären will. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß nicht bloß das Amt des Geleitens, sondern auch das so nahe mit demselben zusammenhängende des Boten, und zwar auch dieses nicht bloß für Fälle, wie die beiden oben erwähnten, von Hermes auf dessen Sohn Pan übertragen wurden. Vermuthlich fand das in der Poesie der Alexandriner statt. Für beide Aemter, namentlich das des Geleitens, finden sich sehr interessante bildliche Belege auf unteritalischen Vasen. Heydemann hat in seinem reichen Werke über die Vasensammlungen des Mus. naz. zu Neapel unter n. 2383 und 2541 *zwei Gemälde beschrieben*, auf denen Pan (dort *seinem oberen Theile* nach falsch ergänzt, hier

als »gehörnter geschwänzter Jüngling«) mit Flügelchen versehen dem Wagen einer Amazone vorauseilt. An der Echtheit der Flügel ist doch wohl nicht zu zweifeln, da dieselben zwei Male vorkommen (wie man bekanntlich die Flügel an der Fußbekleidung des Herakles auf einem anderen unteritalischen Vasenbilde im Neapolitanischen Kunsthandel, dem bei Minervini Mon. possed. da R. Barone t. XVIII, für modern erklärt hat). Wer sich daran erinnert, daß der dahineilende Pan von Silius Ital. a. a. O. Vs. 327 und 337 als pendenti similis semper und similis volanti bezeichnet wird, kann ermessen, daß es nahe lag auf Pan als Boten und Geleiter auch dieses Hermesattribut zu übertragen. Auf einer anderen Vase des Mus. naz. geht »ein junger gehörnter Satyr (Pan) mit Zweig und Kentron in den Händen einem weißen Viergespann vorauf, auf dem eine bekleidete Flügelfrau*) steht« (Heydemann n. 3424). Heydemann bezeichnet diese Fragweise als Eros. Vermuthlich mit Recht. Ein längst bekanntes Vasengemälde des Lasimos aus Unteritalien (Millin Gal. myth. pl. CLXIX, 611, Gerhard Ges. Abhandl. Taf. VII, n. 4) zeigt dafür den Hermes. Endlich erblickt man auf dem sehr zerstörten Gemälde einer Vase von Canosa nach Heydemann n. 2362 noch den Pan als »gehörnten Jüngling mit einem Satyrschwänzchen«, welcher »in der Linken ein Pedum und die Zügel vom vordersten Pferde eines weißen Vierge-

*) Auch auf einem Relief der Galleria d. Uffizj zu Florenz geht Pan, hier mit dem Attribute des Pedum, vor dem Wagen der Aurora einher, nach den Herausg. der El. céramogr. T. IV, p. 14, Anm. 2. Ob Heydemann Recht hat, wenn er dem Pan auf der Neapolit. [illegible] ein „Kentron" zuschreibt?

spanns hält, nach dem er umblickt*)«. — Wir kehren nun zu der Aufführung ungehörnter Pane zurück. Als »Jüngling«, dem keine Hörner zugeschrieben werden, erscheint Pan auch auf dem Triptolemosbilde der Vase von Armento nach Heydemann a. a. O. n. 690, S. 20, und sicherlich hat man auch in dem Gemälde mit der Darstellung des Triptolemos auf der unteritalischen Vase der Petersburger Ermitage im Compte rendu pour l'a. 1862, t. IV in der jugendlichen unbehörnten Figur mit dem stülpnasigen Gesichte, den Ohren und dem Schwanze eines Satyrs, rücksichtlich dessen Stephani auch in dem Verz. der Vasensamml. d. Ermitage n. 350 mit anerkennenswerther Vorsicht die Frage, ob Satyr oder Pan, unentschieden läßt, den letzteren zu erkennen, nicht nur wegen der mit dargestellten Aphrodite, sondern auch wegen des Attributs der Syrinx, die auf jenem Vasenbilde von Armento, auf dem auch Aphrodite nicht fehlt, aber außer Pan auch ein Satyr erscheint, jenem als unterscheidendes Attribut diesem gegenüber gegeben ist. Allerdings pflegen sonst die sicheren unbehörnten menschenbeinigen Pane der Vasenbilder nicht die Gesichtsbildung und die Ohren der Satyrn zu haben. — Endlich noch ein paar Beispiele, in welchen es sich nicht um Pan als Genossen der Aphrodite handeln kann, als welcher jener auch auf den beiden zuletzt besprochenen Bildern nicht nothwendig zu gelten braucht. Dahin gehört die von einem Waldberge aus der scheidenden Selene nachblickende Figur auf der bekannten Vase Blacas

*) Als Kutscher tritt uns Pan auch in Römischen Reliefs entgegen; aber nur in Darstellungen Bacchischen Bezuges.

mit dem Sonnenaufgange (Welcker A. Denkm. III, Taf. IX, Gerhard Ges. Abhandl. Taf. V, n. 2, Conze Her.- und Götter-Gestalten Taf. XCX, n. 1), welche Figur ohne Zweifel nicht mit zwei kleinen Hörnchen über der Stirn versehen ist, wie Welcker S. 54 und 65 behauptet, obgleich seine Abbildung deutlich zeigt, daß es sich um Blätter handelt. Wir unseren Theils möchten auch sie an sich lieber für Pan, den Wald- und Bergbewohner, als für einen Berggott (O. Jahn Arch. Beitr. S. 66, A. 50, und Conze S. 150) halten, vrgl. Friederichs Philostr. Bilder S. 248 fg., A. 2. Auf einem Vasenbilde der Petersburger Ermitage (Stephani Vasensamml. n. 884), welches in dem Compte rendu p. 1866, pl. V, n. 4 abbildlich mitgetheilt ist und sehr an das von Overbeck a. a. O. bekannt gemachte unzweifelhafte Europabild des Brit. Mus. erinnert, können die beiden Jünglinge, welche in der Höhe auf untergebreitetem Gewande sitzend nach der Heerde auf dem Stiere hinschauen, [illegible] Pane gelten, mag nun jene eine [illegible] Europa sein sollen (in welchem [illegible] dieses Bild auch für die Beziehung [illegible] entsprechenden Figur auf den [illegible] Gemälden mit der »Darstellung [illegible] Europa« veranschlagt werden kann). [illegible] nun auch dieses oder jenes der vermeintlichen Beispiele nicht gelten lassen und [illegible] das Nichtvorhandensein der Hörnchen [illegible] von Seiten der Maler oder [illegible] in Folge der Ausführung durch [illegible] Deckfarbe zurückführen will, so [illegible] jedenfalls eine verhältnißmäßig be[illegible] Anzahl sicherer hornloser Pane auf [illegible] Thongefäßen übrig. — Dage[illegible] wenigstens aus dem Bereiche der

Wandgemälde der verschütteten Städte am Vesuv kein unzweifelhaftes Beispiel bekannt. Die von Helbig »Wandgem. der vom Vesuv versch. Städte Campaniens« im »sachlichen Index« S. 497 mit einem Fragezeichen als »Pan« aufgeführten Figuren unter n. 408, 1052, 1210 gehören auch deshalb, genau genommen, nicht hieher, weil sie bärtig sind. Mit den im Index a. a. O. als »Pansknaben« von den »Panisken« unterschiedenen Beispielen sind gewiß jugendliche menschenbeinige Pane gemeint. Was nun das erste Beispiel, n. 402, anbelangt, so kennen wir dasselbe nur aus der Beschreibung Helbig's. Dieser wird aber die betreffende menschenbeinige, auf der Doppelflöte blasende Figur doch wohl nur deshalb als Pansknaben gefaßt haben, weil er dieselbe mit Hörnern versehen fand. Das andere Beispiel bietet nach Helbig das wiederholt, zuletzt und am Besten in Zahn's großem Werke »Die schönsten Ornam. und merkw. Gemälde« u. s. w. III, 1 abgebildete Gemälde mit der Ernährung des Telephos durch die Hirschkuh, dessen mit Pinie bekränzte, mit einer Nebris bekleidete, eine Syrinx in der Rechten, ein Pedum in der Linken haltende, auf Telephos herabsehende Figur von Helbig S. 234 als »Satyr- oder Pansknabe« bezeichnet wird, obgleich es doch keinem Zweifel unterliegen kann, daß nur Pan gemeint ist. Sehr zweifelhaft ist dagegen, ob man sich die Figur als mit menschlichen Beinen versehen zu denken hat, in welchem Falle sie zunächst mit der oben besprochenen Figur auf dem Triptolemosbilde der Ermitage zusammenzustellen wäre. Die Abbildungen und die Beschreibungen Anderer geben keine Veranlassung jenes anzunehmen. Die Darstellung Pans auf den Arkadischen Münzen

rkophag (Fröhner
sculpt. ant. I, n.
hr wahrscheinlich
nd Schöne »Bildw.
nen nackten Jüng-
einem Reigentanz
hörend, als Pan;
— Aus dem Kreise
bis jetzt nur ein
n: der Cameo in
ze Ser. V, t. XIX,
n, wie Welcker A.
t, »der Steinschnei-
ganz übersehn und
doch Zannoni im
dei capelli appajon
nde non può dirsi se
far fra esse spuntare
hts, anzunehmen, daß
angeben wollte, da
Pan grade in der be-
hne Hörner gebildet ha-
ken Pasten des Berliner
Verz. III, 3, n. 1113 u.
rsteren, hervorgeht. Ue-
der Zeichnung bei Zan-
sei die Pansfigur auf dem
bärtig. Außerdem gehört
u den Französischen Erklä-
te, von Osann auffallender-
Phallos bestrittene Pan auf
geführten Petersburger Cameo
le Blond, p. 266). — Was
en anbetrifft, so erfahren wir
in den Ann. d. Inst. arch. Vol.
1, daß auf diesen nach einer
einer Sitzung des arch. Inst.

mit dem Sonnenaufgange (Welcker A. Denkm. III, Taf. IX, Gerhard Ges. Abhandl. Taf. V, n. 2, Conze Her.- und Götter-Gestalten Taf. XCX, n. 1), welche Figur ohne Zweifel nicht mit zwei kleinen Hörnchen über der Stirn versehen ist, wie Welcker S. 54 und 65 behauptet, obgleich seine Abbildung deutlich zeigt, daß es sich um Blätter handelt. Wir unseren Theils möchten auch sie an sich lieber für Pan, den Wald- und Bergbewohner, als für einen Berggott (O. Jahn Arch. Beitr. S. 66, A. 50, und Conze S. 150) halten, vrgl. Friederichs Philostr. Bilder S. 248 fg., A. 2. Auf einem Vasenbilde der Petersburger Ermitage (Stephani Vasensamml. n. 884), welches in dem Compte rendu p. 1866, pl. V, n. 4 abbildlich mitgetheilt ist und sehr an das von Overbeck a. a. O. bekannt gemachte unzweifelhafte Europabild des Brit. Mus. erinnert, können die beiden Jünglinge, welche in der Höhe auf untergebreitetem Gewande sitzend nach der Reiterin auf dem Stiere hinschauen, immerhin als Pane gelten, mag nun jene eine »Mänade« oder Europa sein sollen (in welchem letzteren Falle dieses Bild auch für die Beziehung der einen entsprechenden Figur auf den oben berücksichtigten Gemälden mit der »Darstellung der Europa« veranschlagt werden kann). Wenn man nun auch dieses oder jenes der veranschlagten Beispiele nicht gelten lassen und hier oder da das Nichtvorhandensein der Hörner auf Flüchtigkeit von Seiten der Maler oder auf Verschwinden in Folge der Ausführung durch bloße weiße Deckfarbe zurückführen will, so bleibt doch jedenfalls eine verhältnißmäßig beträchtliche Anzahl sicherer hornloser Pane auf *den bemalten* Thongefäßen übrig. — *Dagegen ist* mir wenigstens aus dem Bereiche der

Wandgemälde der verschütteten Städte am Vesuv kein unzweifelhaftes Beispiel bekannt. Die von Helbig »Wandgem. der vom Vesuv versch. Städte Campaniens« im »sachlichen Index« S. 497 mit einem Fragezeichen als »Pan« aufgeführten Figuren unter n. 408, 1052, 1210 gehören auch deshalb, genau genommen, nicht hieher, weil sie bärtig sind. Mit den im Index a. a. O. als »Pansknaben« von den »Panisken« unterschiedenen Beispielen sind gewiß jugendliche menschenbeinige Pane gemeint. Was nun das erste Beispiel, n. 402, anbelangt, so kennen wir dasselbe nur aus der Beschreibung Helbig's. Dieser wird aber die betreffende menschenbeinige, auf der Doppelflöte blasende Figur doch wohl nur deshalb als Pansknaben gefaßt haben, weil er dieselbe mit Hörnern versehen fand. Das andere Beispiel bietet nach Helbig das wiederholt, zuletzt und am Besten in Zahn's großem Werke »Die schönsten Ornam. und merkw. Gemälde« u. s. w. III, 1 abgebildete Gemälde mit der Ernährung des Telephos durch die Hirschkuh, dessen mit Pinie bekränzte, mit einer Nebris bekleidete, eine Syrinx in der Rechten, ein Pedum in der Linken haltende, auf Telephos herabsehende Figur von Helbig S. 234 als »Satyr- oder Pansknabe« bezeichnet wird, obgleich es doch keinem Zweifel unterliegen kann, daß nur Pan gemeint ist. Sehr zweifelhaft ist dagegen, ob man sich die Figur als mit menschlichen Beinen versehen zu denken hat, in welchem Falle sie zunächst mit der oben besprochenen Figur auf dem Triptolemosbilde der Ermitage zusammenzustellen wäre. Die Abbildungen und die Beschreibungen Anderer geben *keine Veranlassung* jenes anzunehmen. Die *Darstellung Pans* auf den Arkadischen Münzen

darf nicht im Mindesten dazu zwingen. — Von den genauer bekannten Bronzewerken ist nur eins auf Pan als nicht gehörnten Jüngling bezogen. Nach Benndorf's Dafürhalten in den Ann. d. Inst. Vol. XXXVIII, p. 107 fg. stellt die zuletzt in Overbeck's Pompeji, 3te Aufl., Titelkupfer, abgebildete schöne Bronzestatue den Pan dar in derselben Situation wie derselbe nach Fiorelli Ann. di Num. p. 6 in der gehörnten stehenden Figur der Bruttischen Münzen zu fassen sein soll. Wenn Overbeck a. a. O. S. 489 an der Benndorf'schen Deutung der Pompejanischen Statue, wie auch an der anderseitig ausgesprochenen auf einen Satyr, aus dem Grunde zweifelt, weil er es für sehr fraglich hält, ob diese Wesen mit einer so zierlichen Fußbekleidung nachweislich seien, so möchte ich hierauf nicht so viel geben, ohne einmal Bilder wie das in Millin's Vases II, 53 besonders veranschlagen zu wollen. Ob eins der von Ch. Newton, Brit. Mus., A guide to the Bronze-Room, London 1871, p. 43, n. 33 und 52, cas. 38. 39, so beschriebenen Werke aus Bronze: Relief representing the hunter Pan seated on a rock, on which is spread a skin; in his rigth hand he holds the pedum; in front of him is a column, on which is his syrinx, und: the Arcadian Pan seated; his left elbow rests on a round disk, on which is a goat in relief (vgl. etwa D. a. K. II, 48, 607), hieher gehört, kann ich nicht sagen; nur, daß aus desselben Verfassers Guide to the Graeco-Roman sculptures, L. 1874, p. 83, n. 188 erhellt, daß es sich auch bei dem ersten Relief um einen Pan des »human type« handelt. — Marmorwerke anlangend, so hält C. Bötticher »Baumcultus der Hellenen« S. 538 die jugendliche ganz menschlich gebildete Cultusstatue

auf dem Pariser Aktäonssarkophag (Fröhner Mus. du Louvre, Not. de la sculpt. ant. I, n. 103) für die des Pan, was sehr wahrscheinlich ist, und betrachten Benndorf und Schöne »Bildw. des Lateran. Mus.« n. 511 einen nackten Jüngling, der die Syrinx blies, zu einem Reigentanz dreier weiblichen Figuren gehörend, als Pan; möglicherweise mit Recht. — Aus dem Kreise der geschnittenen Steine ist bis jetzt nur ein Beispiel in Betracht gezogen: der Cameo in Zannoni's R. Gall. di Firenze Ser. V, t. XIX, 1, auf welchem an dem Pan, wie Welcker A. Denkm. III, S. 63, A. 2 sagt, »der Steinschneider die kleinen Hörnchen ganz übersehn und ausgelassen hat«; während doch Zannoni im Texte berichtet: le masse dei capelli appajon trattate confusissamente, onde non può dirsi se l'artista ebbe intenzione di far fra esse spuntare le corna. Es hindert Nichts, anzunehmen, daß der Künstler Hörner nicht angeben wollte, da andere Steinschneider den Pan grade in der betreffenden Darstellung ohne Hörner gebildet haben, wie aus den antiken Pasten des Berliner Mus. bei Tölken Erkl. Verz. III, 3, n. 1113 u. 1114, namentlich der ersteren, hervorgeht. Uebrigens sieht es nach der Zeichnung bei Zannoni ganz so aus, als sei die Pansfigur auf dem Florentiner Cameo bärtig. Außerdem gehört hieher der schon von den Französischen Erklärern richtig erkannte, von Osann auffallenderweise wegen des Phallos bestrittene Pan auf dem in Anm. 2 angeführten Petersburger Cameo (vgl. La Chau et le Blond, p. 266). — Was endlich die Münzen anbetrifft, so erfahren wir durch Benndorf in den Ann. d. Inst. arch. Vol. XXXVIII, p. 111, daß auf diesen nach einer von Salinas in einer Sitzung des arch. Inst.

vorgebrachten Bemerkung der menschlich gebildete Pan auch ohne Hörner vorkomme. Welche Münzen gemeint seien, erhellt aus dem angeführten Sitzungsbericht, Bull. d. Inst. arch. 1865, p. 67, nicht. Allem Anscheine nach sind es die jüngeren Tetradrachmen von Segesta und die betreffenden Münzen von Pandosia. Jene werden nach dem von uns in Anm. 21, S. 469 fg. Bemerkten vor der Hand nicht veranschlagt werden dürfen. Auf den Münzen von Pandosia erscheint die Figur Pans auch nach den guten in A. 4, S. 472, angeführten Abbildungen ohne Hörner. Doch ist nicht zu übersehen, daß die Dimensionen derselben meist sehr klein sind und auf den etwas größeren Exemplaren grade die Stelle, wo die Hörner ihren Platz haben, nicht besonders wohl erhalten ist. Hinsichtlich des bekannten Tetradrachmon der Arkader, welches Salinas in C. Strozzi's Period. di numism. e sfragist. A. III, tav. III, n. 9 in neuer Abbildung mitgetheilt hat, bemerkt er selbst über den sitzenden Pan p. 230: argomenti sicurissimi ci accertano che le corna spuntassero sulla fronte di lui. Auch der bloße Kopf Pans auf den Gemeinmünzen der Arkader hat Hörner, und zwar sehr deutliche, vgl. Mionnet Descr. d. méd. T. I, p. 444, p. 446, 14. 15. 16, Suppl. T. IV, p. 271, n. 4, p. 272, n. 5, p. 273, n. 18. Wenn die durch gute Abbildung jüngst bekannt gewordene Münze der Thelpusier in Besitz Imhoof-Blumers, s. Anm. 6, S. 458 fg., wirklich keine Spur von Hörnern zeigt, so ist das eine eigenthümliche Ausnahme. Daß auf der Münze von Patrae, welche nach Streber Num. Gr., in den Abhandl. d. K. Bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. I, München 1835, t. II, n. 3 in den D. a. K. II, 16, 174 wiederholt ist, bei Pan die Hörnchen von

dem Stempelschneider ganz weggelassen seien, wie Welcker A. Denkm. III, S. 63, A. 2 meinte, scheint uns keineswegs ausgemacht. Streber erwähnt dieselben p. 155 fg. freilich nicht ausdrücklich, bezeichnet indessen den Pan als Arcadicum, der ja mit Hörnern versehen ist. In den guten Abbildungen der betreffenden Münzen von Caesarea Panias (s. Anm. 21, S. 474) gewahrt man an der Pansfigur keine Hörner; auch verlautet kein Wort darüber, daß die von F. de Saulcy Numism. de la Terre-Sainte p. 313, 1 und p. 317, 4 verzeichneten, einen Lorbeerkranz habenden Köpfe mit jenen versehen seien. Ob die von Postolakas in den Ann. d. Inst. arch. Vol. XL, p. 279, n. 210 und 211 angeführten Griechischen Bleie hier zu veranschlagen sind, bleibt dahingestellt.

5) Vgl. Ad. Michaelis Ann. d. Inst. arch. Vol. XXXV, 1863, p. 316.

6) Die bedeutendste hieher gehörende Münze ist das Didrachmon von Arcadia in genere, welches in den Denkm. d. a. Kunst Bd. I, Taf. XLI, n. 181 (in Betreff der Haare Pans nicht ganz genau) und neuerdings in C. Strozzi's Period. di num. e sfrag. Ann. III, t. III, n. 9 abgebildet ist, wo Salinas in der kurzen Erklärung S. 225 sich an E. Curtius in M. Pinder's und J. Friedländer's Beitr. zur ält. Münzkunde I, S. 85 fg. anschließt. Dagegen bemerkt Imhoof-Blumer in Sallet's Zeitschr. für Numismatik Bd. I, S. 128 in Folge der Kenntnißnahme von einem in der K. Bibliothek in Haag aufbewahrten Exemplare, daß er die bisher meist angenommene, aber schon von Osann z. Cornut. de nat. deor. p. 329 bezweifelte Deutung der Aufschrift O∧VM für nichts weniger als für gesichert halten könne. Dazu kommt nach Prokesch von

Osten in den Abhandl. d. K. Preuß. Akad. d. Wissensch. aus dem J. 1845, S. 92 eine hier auf Taf. III, n. 46 abbildlich mitgetheilte Silbermünze der Arkader, auf deren Revers eine stehende bekleidete Figur, die sich mit der linken Achselhöhle auf einen keulenähnlichen Stab stützt, einen Adler auf der rechten Hand haltend dargestellt ist. Aber wir können nicht umhin die Beziehung dieser Figur auf Pan auf das Stärkste zu bezweifeln, schon deshalb, weil dieselbe, der Abbildung nach zu urtheilen, einen langen Chiton trägt, außer welchem auf der linken Achsel auch ein Stück von einem Himation zum Vorschein kommt. Gewiß handelt es sich um den Arkadischen Zeus, vgl. die Münze bei Imhoof-Blumer Choix de monn. Gr. pl. II, n. 19. Außerdem sind seit längerer Zeit Münzen von Megalopolis mit dem menschlich gebildeten Pan, sowohl aus der Zeit der Autonomie als aus der der Röm. Kaiser, mit der Darstellung des sitzenden Pan, welcher die rechte Hand über einen Adler hält oder diesen vor sich hat (Mionnet Descr. d. Méd. II, p. 250, n. 37 fg. und Suppl. IV, p. 281, n. 55), bekannt, während ein einziges betreffendes Stück aus der Kaiserzeit, eine unter Septimius Severus geprägte Bronzemünze, den Pan schreitend zeigt, Mionnet Suppl. IV, p. 281 fg., n. 58, vgl. Rathgeber im Bull. d. Inst. arch. 1846, p. 51, der diese beiden verschiedenen Typen auf zwei von Pausanias VIII, 30, 2 und 30, 3 erwähnte Statuen bezieht, mit Beistimmung von Michaelis a. a. O. p. 303. Endlich haben wir jüngst auch eine Münze von Thelpusa mit dem Averstypus der Plautilla kennen gelernt, auf deren Revers der jugendliche menschenbeinige Pan in einer stehenden, die linke Hand auf einen Hirtenstab stützenden

und die rechte gegen einen vor ihm stehenden Strauch ausstreckenden Figur durch den Besitzer, Imhoof-Blumer, in Sallet's Zeitschr. für Numism. Bd. I, Taf. IV, n. 8 und S. 134 fg. erkannt wird. Dieser hat nicht bemerkt, daß eben der Typus schon vorlängst von einer Bronzemünze der Thelpusier mit dem Bilde des Geta bekannt ist, vgl. Mus. Theupoli ant. numismata p. 1001 (nicht p. 993, wie Mionnet Suppl. IV, p. 295, n. 128, angiebt), wo der Baum als Palme, das Pedum als Keule und das vom rechten Arm herabhängende Fell als Löwenfell bezeichnet und die Figur auf Herakles bezogen wird. Wir schließen uns der Deutung auf Pan an, indem wir übrigens abweichend von Imhoof-Blumer annehmen, daß es sich um eine Darstellung der wie zu Phigalia so auch zu Thelpusa heimischen Sage handelt, nach welcher Pan die Demeter aus dem Dickicht des Bergwaldes erspäht (Pausan. VIII, 42, 2).

7) Letzteres bemerkte zuerst Schömann Opusc. acad. Vol. III, p. 439 fg., vgl. auch Griech. Alterth. II, S. 149. Am Ausführlichsten spricht über die betreffenden Gegenstände Adalbert Parmet in der Doctordissertation De Pane Graecorum deo, Münster MDCCCLXII, p. 13 fg., vgl. auch Chr. Petersen in der Hallischen Encycl. d. Wissensch. und Künste, Sect. I, B. LXXXII, S. 291, und W. Gebhard Beitrag zur Gesch. des Pancultus, Progr. des Gymnasiums Martino-Catharineum zu Braunschweig, 1872, S. 4 fg.

8) Nämlich auf dem aus D. a. K. II, 63, 814 bekannten Weihrelief des Odrysers Adamas auf Paros, rücksichtlich dessen freilich Michaelis a. a. O. zuversichtlich einen Irrthum des Zeichners voraussetzt, ohne genauer anzugeben, wie sich auf der neuen, genaueren Schaubertschen

Zeichnung die Füße ausnehmen, welche die ältere Zeichnung als menschliche sehr deutlich wiedergiebt. Außerdem kennen wir einen, allein in der Grotte sitzenden, in derselben Haltung auf der Syrinx blasenden Pan mit Hörnchen und vollkommen menschlichen Beinen, der vermuthlich auf ein Griechisches Werk zurückgeht, welches man eher für ein Attisches als für ein Arkadisches halten wird, nämlich den auf dem Relief bei Labus und Arco Mus. di Mantova t. L, n. 3 = Clarac Mus. de sc. IV, 704 C, 1683 F, hinsichtlich dessen auch das Schweigen Conze's im Arch. Anz. 1867, S. 107* die Richtigkeit der Zeichnung in dem betreffenden Punkte verbürgt. Ob der Pan in dem Relief an der Akropolis von Thasos bei Conze Reise nach den Thrakischen Inseln Taf. VII, n. 2, vgl. S. 10 fg., hieher gehört oder nicht, können wir nicht entscheiden.

9) Comment. de Pane u. s. w. p. 9.

10) Vgl. »Arch. Bericht über meine Reise nach Griechenland« S. 35 des besonderen Abdrucks aus den Abhandlungen der K. Gesellsch. der Wissensch. Bd. XIX, vom J. 1874. Das betreffende Relief wird nächstens in jenen Abhandlungen herausgegeben werden.

11) Daß auch andere Megarische Reliefsculpturen den verwandten Attischen Werken entsprechen, bemerkt R. Schöne in der Arch. Ztg. Jahrg. 1871, S. 55, zu Taf. 6.

12) Das betreffende Relief ist in Folge einer Mittheilung des damaligen Besitzers, Mr. J. Lee, am Schlusse von R. Walpole's Travels in various countries of the East, London 1820, in Abbildung veröffentlicht. Es ist von guter Arbeit und auch hinsichtlich der Darstellung von besonderem Interesse, da es das Hirtenleben im

Freien betrifft. Der Beschauer gewahrt einen felsigen Bergabhang mit Ziegen und Schafen daran, einem großen Baum ohne Blätter unten rechts und einer auf dem Felsen sitzenden männlichen Figur in Menschengestalt oben zumeist nach links, in deren Nähe allem Anscheine nach eine Syrinx am Boden liegt. Von dieser Figur ist der oberste Theil bis dicht unter die Arme herab, von denen man nicht einmal den Ansatz sieht, verloren gegangen. Es ist kaum zu bezweifeln, daß diese beide über den Kopf gelegt waren, die Figur also vermuthlich schlafend dargestellt war. Das paßt allerdings nicht weniger auf einen menschlichen Hirten, als auf Pan. Handelt es sich aber um ein Votivrelief, wie es den Anschein hat und wie die Unterschrift des Herausgebers angiebt, die gradezu speciell von einem Votiv an Pan spricht — vielleicht in Folge besonderer Kunde, nach welcher das Werk aus einem Pansheiligthume stammte —, so hat doch wohl die Beziehung auf Pan die größere Wahrscheinlichkeit. Andere Votivreliefs zeigen Pan oberhalb einer Grotte, in welcher andere Gottheiten dargestellt sind, inmitten seiner Heerde (Longus Pastor. IV, 4, 5) syrinxspielend (Ann. d. Inst. arch. Vol. XXXV, tav. d'agg. L, n. 3, und Collez. di tutte le antichità che si conservano nel mus. Naniano di Venezia n. 235 = Gerhard Verz. d. Bildhauerwerke d. K. Mus. zu Berlin, 1858, n. 439). Ein im Sitzen auf einem Felsen mit über das Haupt geschlagenem rechten Arm schlafender Pan findet sich bekanntlich unter den Herculanensischen Bronzen (D. a. K. II, 43, 529). Bei diesem hat aber der Schlaf ein anderes Motiv als bei der Figur des in Rede stehenden Reliefs, wenn man sich wirklich der linken Hand

ein Trinkgefäß entglitten zu denken hat, wie nicht nur K. O. Müller, sondern auch J. Burckhardt »Der Cicerone« S. 478 der erst. Aufl. annahm. Auf dem Relief kann der Schlaf nur auf die Mittagsruhe Pans (Theocrit. Id. I, 16 fg.) bezogen werden. — Vielleicht bezieht sich auch das interessante Marmorwerk im Vatican. Mus. bei Pistolesi Il Vat. descr. ed illustr. T. V, t. XIII, auf den inmitten seiner Heerde ruhenden Pan. Die menschliche Gestalt ist mit einer Tänia geschmückt, welche zu diesem besser paßt als zu einem gewöhnlichen Hirten.

13) Vgl. Comment. de Pane u. s. w. p. 15.

14) Wenn hinsichtlich der Reliefdarstellung Pans, welche Pausanias VIII, 31, 1 erwähnt und Brunn Gesch. d. Griech. Künstler I, S. 288 fg. für ein Werk des Damophon hält, Benndorf und Schöne Lateran. Mus. n. 511 vermutheten, daß der Gott ebenso »in ganz menschlicher Gestalt gebildet war, wie er auf den Arkadischen Münzen regelmäßig erscheint«, so haben sie vielleicht Recht, vielleicht aber auch nicht.

15) Nicht bloß der älteste Zeuge, der Verfasser des Homerischen Hymnus auf Pan (XXI), welcher vermuthlich in einer Zeit lebte, da die menschliche Bildung dieses noch nicht aufgekommen war, so wie Simonides Anthol. Planud. IV, 232, sondern auch Kastorion (der am Ende des vierten Jahrhunderts v. Chr. lebte) bei Athen. X, p. 454 F, und noch Silius Italicus Pun. XIII, 326 fg., und Lucian Deor. dial. XXII erwähnen den Arkadischen Pan als mit Bocksbeinen versehen.

16) Das von Michaelis in den Ann. a. a. O. tav. d'agg. L, n. 2 und jetzt auch von Conze »*Heroen-* und Göttergestalten der Griech. Kunst« *Taf. XXII*, 1 herausgegebene Relief in der Ephorie

der Alterthümer im Cultusministerium zu Athen soll nach Heydemann »Die ant. Marmorbildwerke zu Athen, Berlin 1874, n. 779, nicht, wie Michaelis a. a. O. p. 292 nach Pittakis berichtet, aus Megalopolis, sondern, wie Eustratiadis behauptet, aus Sparta gekommen sein. Ist das richtig, so kennen wir aus Arkadien nur ein Beispiel, nämlich das von Ross Reis. und Reiserouten S. 70, Gerhard Ann. d. Vol. IX, p. 118 und zuletzt von Michaelis a. a. O. S. 302, Anm. erwähnte Relief zu Piali (Tegea) aus Römischer Zeit.

17) Gegen die betreffenden Ansichten von Welcker Griech. Götterlehre I, S. 455 und II, S. 656, die auch auf Parmet a. a. O. Einfluß ausgeübt haben (der übrigens in §. 8, p. 29 fg. über die Körperbildung Pans recht gute Bemerkungen bringt), und von W. Gebhard a. a. O., in eigenthümlicher Weise motivirt, angenommen werden, haben wir schon in den Comm. de Pane u. s. w. p. 4 fg. einige Einwendungen gemacht. Wenn man gemeint hat, die Ursprünglichkeit der menschlichen Bildung Pans durch die Annahme eines Hervorgehens desselben aus Dionysos oder Helios-Apollon oder Hermes wahrscheinlich machen zu können, so sind das eben nur leere Vermuthungen. Ebenso unstatthaft ist es zu glauben, die halbthierische Gestalt des Arkadischen Pan sei durch Verkümmerung und Verwilderung seines Cults auf den Bergen oder durch den Umstand, daß »die Einwanderer mit ihren neuen Göttern diesem feindlich entgegentraten« an die Stelle der menschlichen Bildung getreten. Wurde nicht etwa Pan ursprünglich auch auf den Bergen verehrt? In *neuester Zeit hat es der* von uns auch schon *früher vertretenen Ansicht*, daß die menschliche

Bildung Pans die spätere sei, nicht an Bekennern gefehlt, ohne daß inzwischen über den Ort wo und die Art wie sie aufkam richtigere Ansichten laut geworden wären. Fr. Schlie »Zu den Kyprien«, Warener Programm vom J. 1874, S. 32, meint, daß die »der Verbindung mit den höheren Göttern geziemende Jünglingsgestalt« Pans »vorzugsweise seiner Verehrung in Tempeln zuzuschreiben sei, hierin mit Welcker übereinstimmend, trotzdem daß dieser dergleichen Tempelbilder als schon »in sehr alter Zeit üblich« betrachtet. Dieses widerstreitet aller Analogie. Auch erhellt aus den Bildwerken zur Genüge, daß die Bocksgestalt in der Verbindung mit höheren Göttern durchaus nicht befremdete. Dennoch hat auch Conze a. a. O. S. 40 die Ansicht geäußert, daß »die Arkader im vierten Jahrhundert als sie sich ansehnlicher als politische Macht mit neu gegründeter Hauptstadt in die Reihen der Griechischen Staaten stellten auf ihre Silbermünzen das Pansbild als das eines jugendlichen Hirten setzten«, um »den heimischen Gott nicht lächerlich neben denen anderer Städte und Stämme erscheinen zu lassen«. Demnach scheint Conze die Arkadischen Münztypen als unabhängige Kunsttypen zu betrachten. Daß wir uns nicht entschließen können, diese als aus einem rein äußerlichen Grunde hervorgegangen anzusehen, bedarf nach dem in den Comment. a. a. O. Bemerkten, wonach die Vermenschlichung Pans auf einem auch sonst nachweisbaren immanenten Proceß der Griechischen Kunst beruht, keiner besonderen Erinnerung. Andere Landschaften und Städte Griechenlands haben sich nicht im Mindesten gescheut, den in ihnen als Halbbock verehrten auf ihre Münzen zu setzen, vgl. zunächst die Mün-

zen von Aegiale auf Amorgos in der *Ἀρχ. ἐφημερ. Πεφ. Β'*, T. 14, 1870, *Πιν.* 54, n. 2—8.

18) Daß Herodot an der bekannten Stelle II, 46 so spricht, als kenne er bei den Hellenen nur die Bildung Pans mit Ziegengesicht und Bocksbeinen, ist denn doch an sich viel wahrscheinlicher als die auch von Parmet S. 29 getheilte Ansicht, daß aus seinen Werken nur hervorgehe, diese Bildung Pans sei zu seiner Zeit die gebräuchlichste gewesen. Auch stellt sich jenem Umstande nichts Thatsächliches entgegen als höchstens das, daß die älteste uns bekannte Tetradrachme von Segesta, auf welcher nach dem Dafürhalten mehrerer Gelehrten Pan in menschlicher Bildung dargestellt ist (s. Anm. 21, S. 469 fg.), vermuthlich schon aus der Zeit vor 424, dem Todesjahre Herodots, herrührt. Aber das könnte, wenn es sicher stände, daraus erklärt werden, daß der Historiker, als er längere Zeit nach der Abfassung jener Stelle sein Werk zu Thurii überarbeitete, einen bezüglichen Zusatz zu machen unterließ, oder, wenn auch die Münze schon vorhanden war, sie doch nicht kannte, was um so eher möglich war, als er auf seinen Reisen Segesta wie Sicilien überhaupt nicht berührte.

19) Die bocksbeinige und die menschenbeinige Bildung Pans findet man wie in Arkadien nebeneinander: in Attica, s. Anm. 5 und 22 fg.; in der Megaris (vgl. die beiden in dem Arch. Ber. über meine Reise nach Griechenland, A. 18 S. 34 fg. und oben A. 10 erwähnten Saburoff'schen Reliefs, denen noch eine in Megara gefundene Spiegelkapsel mit einem bocksbeinigen bärtigen Pan nach Benndorf in der Arch. Ztg. 1868, S. 77, n. 7, hinzugefügt werden könnte, wenn es sicher stände, daß dieselbe an dem

Fundorte oder speciell zum Verkauf dahin gearbeitet wäre); in der Krimm, wo auf den bemalten Thongefäßen jugendliche bocksfüßige (Anm. 1), jugendliche menschenbeinige (Anm. 14, S. 443 u. 462) und bärtige bocksbeinige (Stephani Vasensamml. d. K. Ermitage n. 1983, a, und 2161) Pane vorkommen; zu Korinth, von woher wir den bocksbeinigen Pan in einer Marmorstatue (Ber. über meine Reise nach Griechenl. Anm. 35, S. 70), so wie auf Bronzegeräth (Friederichs Berlins ant. Bildw. II, S. 21, n. 2, a. b, Arch. Ztg., N. F., VI, 1873, Taf. 7, n. 1), und den menschenbeinigen auf einer Münze (Anm. 21, S. 473) kennen; auf Sicilien, wo auf den älteren Münzen von Messana außer jugendlichen Köpfen, die zu menschenbeinigen Gestalten passen, wie wir sie aus zwei Exemplaren kennen (Anm. 21, S. 471), auch bärtige erscheinen, welche sicherlich bocksbeinigen angehören, vgl. C. Strozzi's Period. di numism. e sfragist. A. III, t. III, n. 4—7, eine bemalte Vase (Anm. 23 und 38) einen jugendlichen menschenbeinigen Pan, ein Sculpturfragment späterer Zeit vom Theater zu Segesta (Serradifalco Ant. della Sicilia T. II, t. XIV, n. 2. 6) einen bocksbeinigen, ein ebenfalls späterer geschnittener Stein, der nach Florenz gekommen ist (Zannoni R. Gall. di Fir. V, 35, 5), einen bärtigen bocksbeinigen zeigt. Auch in Unteritalien, dessen bemalten Thongefäße allerdings vorzugsweise, wie seine Münzen stets (Anm. 21, S. 472), jugendliche menschlich gestaltete Pane enthalten (Anm. 4, S. 456, und 28), findet man im Bereiche der Vasengemälde auch anders gebildete, und zwar häufiger als es nach den allgemeinen Angaben neuerer Gelehrten, selbst einheimischer, scheinen könnte. Am Häufigsten kommen die bocks-

beinigen unbärtigen vor. Beispiele bei Tischbein Collect. of engrav. II, 40 = D. a. K. II, 43, 537, Millin Peint. de vases II, 26 = D. a. K. II, 44, 555 der jetzt in Vorbereitung stehenden neuen Ausgabe, bei Panofka Mus. Blacas pl. VII. VIII = Arch. Ztg. 1844, Taf. XIV, pl. XXIII = D. a. K. II, 43, 543, bei Gerhard Ant. Bildw. Taf. XXVII, 2, oder R. Gargiulo Rec. des monum. les plus intér. du Mus. Roy.-Bourbon II, 50, bei Raoul-Rochette Choix de peint. de Pompéi, p. 27, Vignette (Heydemann Vasensamml. des Mus. naz. zu Neapel n. 687, S. 789), bei Minervini Mon. ant. ined. possed. da R. Barone t. XXV, bei Ch. Lenormant et J. de Witte El. d. mon. céramogr. T. II, pl. XCIII und C, bei J. de Witte Catal. Durand n. 479 und bei Heydemann a. a. O. n. 690, S. 21, n. 780, n. 1759, n. 3218, S. 498. Selbst an mehreren bocksfüßigen bärtigen Panen auf einer und derselben Vase fehlt es nicht; vgl. Anm. 1 a. E. Bocksbeinige bärtige Pane kennen wir, abgesehen von den beiden auf der Vase mit Reliefs im Römischen Stil, welche Stephani Vasensamml. n. 759 verzeichnet, nur von denen bei Passeri Pict. Etr. in vasc. II, 146 (wenn diese nicht etwa aus Etrurien stammt), bei Tischbein a. a. O. I, 43 = D. a. K. II, 43, 539, bei Gerhard Etrusk. und Kampan. Vasenbilder Taf. C, n. 6 (Stephani Vasensamml. n. 847), wozu man mit der größten Wahrscheinlichkeit fügen kann die nur dem oberen Theile nach dargestellten Pansfiguren auf der Kadmosvase bei Millin Mon. ant. inéd. II, 199 = Gal. myth. pl. XCVIII, 395, oder Peint. de vas. II, 8, und auf der bekannten, jüngst von Heydemann a. a. O. n. 2873 verzeichneten, öfters abgebildeten (auch in Millin's Gal. myth. pl. CXIV, n. 444) Vase des

Asteas*). In den Bildwerken aus den verschütteten Städten am Vesuv findet man außer zahlreicheren Darstellungen bärtiger und ausnahmsweise unbärtiger bocksbeiniger Pane auch einige bärtiger oder unbärtiger menschenbeiniger (Comm. de Pane u. s. w. p. 14). Endlich sind auch von Etruskischen Vasen neben den spärlichen Beispielen menschenbeiniger Pane (Anm. 28), denen eine Spiegelzeichnung (Inghirami Mon. Etr. II, 2, 1, t. 28) entspricht, fast noch spärlichere bärtiger bocksbeiniger bekannt, vgl. Gerhard Ann. de Inst. arch. 1832, p. 149, Anm. 290**). In der späteren Griechisch-Römi-

*) Heydemann bezeichnet den schon von Millin richtig erkannten Pan auf n. 2873 mit Unrecht als „gehörnten bärtigen Satyr". Allem Anscheine nach gehört hieher auch der „bärtige gehörnte Mann (Pan)" auf der Ruveser Vase bei Heydemann n. 3251, von welchem „Brust und Kopf" über einem Eber sichtbar sind, obgleich Heydemann auch im Register S. 914 unter Pan die betreffende Figur unter den „menschlich gebildeten" aufführt. Es wäre dieses in der That das einzige Beispiel eines bärtigen gehörnten menschenbeinigen Pans auf den Vasenbildern, der auf Bildwerken anderer Gattung der Kunstübung allerdings vorkommt, s. Comment. de Pane u. s. w. p. 12 fg. Auf dem Gemälde in Gerhard's Apul. Vasenbild. Taf. B, n. 1 und 5, rührt der Bart des menschenbeinigen Satyrs von dem Ergänzer her.

**) Auch die beachtenswerthe Statuette des Brit. Mus., welche Ch. Newton A guide to the Bronze-Room p. 5 fg. als in den cases with archaic Etruscan and Greek bronzes nur mit den Worten »Pan playing on the syrinx« verzeichnet, ist, wie wir nach ihm annehmen müssen, ein Etruskisches Werk, aber es erhellt aus jenen Worten nicht, ob der Gott menschenbeinig oder bocksbeinig dargestellt ist. Dürfen wir indessen aus dem Umstande, dass das in Rede stehende Werk in Ch. Newton's Guide to the Graeco-Roman sculptures p. 83, n. 188 nicht unter den Beispielen des „human type" Pans von Bildwerken im Brit. Mus. mit aufgeführt wird, einen Schluß ziehen, so handelt es sich um einen bocksbeinigen Pan.

schen Kunst Italiens und der Provinzen zeigt sich dasselbe Ueberwiegen der bocksbeinigen Bildung wie in Attica. Aus mehreren Gegenden sind nur bocksbeinige Pane bekannt. Dahin gehört auch Aegypten, welches durch eine unter Hadrian geprägte Bronzemünze des Nomos Panopolites (Eckhel Doctr. num. IV, p. 112 und Mionnet Descr. d. méd., T. I, p. 542, n. 116) und durch eine in der Sammlung des Göttingischen arch. Inst. befindliche Bronzestatuette vertreten ist.

20) Vgl. Michaelis Ann. d. Inst. arch. a. a. O. p. 306 fg.

21) Unter den Sicilischen Münzen haben ein ganz besonderes Interesse die erst vor einiger Zeit durch Salinas' Herausgabe und Besprechung in C. Strozzi's Periodico A. III, t. I und p. 1 fg. genauer bekannt gewordenen Tetradrachmen von Segesta, namentlich das unter n. 1 abgebildete, auch durch sein Alter den ersten Platz einnehmende Stück aus der Sammlung des Herzogs von Luynes, auf welchem der mehrfach früher als Akestes gefasste unbärtige Jäger des Reverses gehörnt erscheinen soll; in welchem Falle nur die Wahl sein kann zwischen Pan und einem der, wie wir durch Aelian's V. H. II, 34 ausdrückliches Zeugniß wissen, in menschlicher Gestalt von den Segestäern verehrten Flußgötter, an die schon Eckhel D. N. I, p. 235 gedacht hatte. Während nun der Duc de Luynes und früher, in dem Bull. d. Inst. arch. 1865, p. 67, auch Salinas Pan erkannten, entscheidet sich dieser im Period. a. a. O. p. 236 für den Flußgott Krimisos, obgleich ihm dabei die neben der Figur des Jägers befindliche Hermesherme Schwierigkeiten macht, welche ganz unnöthig sind (s. Helbig Unters. über

die Campan. Wandmalerei S. 297, Anm. 1). Dagegen nimmt Helbig a. a. O. S. 286 keinen Anstand Pan zu erkennen. Jüngst hat auch Barclay V. Head im Numism. Chronicle, N. S., Vol. XIII, 1873, nachdem er p. 102 zu pl. IV, Fig. 2 (wo ein Exemplar der jüngeren Tetradrachmen aus der Sammlung Wigan abgebildet ist) den Akestes zweifelsohne dargestellt erachtet hatte, p. 309 nachträglich sich der Deutung der Figur des Jägers auf dem Revers der Tetradrachmen als Pans angeschlossen, freilich in der eigenthümlich irrthümlichen Voraussetzung, daß Salinas in dem Aufsatze im Periodico a. a. O. dieselbe zur Genüge dargethan habe. Auch ich habe unter der Voraussetzung, daß die Behörnung der betreffenden Figur auf der ältesten Tetradrachme sicher stehe, bisher an Pan nicht gezweifelt, da an Krimisos sicherlich nicht zu denken ist, wenn sich auf diesen auch der unbärtige Kopf mit Hörnern einer Bronzemünze von Segesta bezieht, welchen von Rauch in den Berlin. Blättern für Münzkunde I, Taf. VIII, 2 herausgegeben und S. 258 auf ihn gedeutet hat. Indessen sind mir jetzt gegen die Annahme eines Pan auf den Tetradrachmen mehrere Bedenken aufgestoßen, die mich veranlassen, das Urtheil, ob dieser wirklich gemeint sei oder nicht, so lange aufzuschieben bis durch wiederholte genauere Untersuchung des Originals entschieden sein wird, ob die Behörnung der betreffenden Figur auf der ältesten Tetradrachme unzweifelhaft ist oder nicht. Die Figur auf den jüngeren Tetradrachmen hat nie Hörner, was immerhin beachtenswerth ist. Allerdings unterscheidet sich diese von jener auch dadurch, daß sie mit einer Kopfbedeckung und einem Schwerte versehen ist. Jene würde betreffs der Annahme

Pans keine Schwierigkeit machen; wohl aber das sonst nie bei diesem vorkommende Schwert, obgleich sich dieses bei anderen Jagdgottheiten und Jägern nachweisen läßt. Wollte man nun etwa annehmen, daß es sich um zwei allerdings durchaus ähnliche Bildwerke handle, eine ältere Statue des Pan als Jagdgottes und eine jüngere des Heros Akestes als Jägers, die jener nachgebildet worden sei? Wir unseres Theils können uns nicht dazu entschließen. Sollte die Figur auf der ältesten Tetradrachme anstatt eines Horns (von dem man allerdings immerhin voraussetzen könnte, daß es ein zweites hinter ihm verdecke) einen Kopfschmuck, bestehend in einem Bande mit Knüpfung und einer darüber emporstehengekrümmten Spitze, ähnlich wie wir es an der alterthümlichen Figur eines in neuerer Zeit mehrfach besprochenen Grabsteins im Mus. naz. zu Neapel finden (Conze Beitr. z. Gesch. d. Griech. Plastik S. 34, zu Taf. XI, 2), haben, so würden alle Schwierigkeiten gehoben sein und die Beziehung der Figur der ältesten Tetradrachme so wie der der späteren auf Akestes keinem Zweifel unterliegen können. Die zweite Stelle unter den Sicilischen Münzen nehmen die in zwei Exemplaren bekannten Tetradrachmen von Messana ein, auf denen Pan durch Beischrift sicher steht. Das schon längere Zeit bekannte Exemplar ist nach der Abbildung bei Eckhel Syllog. Vol. I, t. II, n. 10 in der ersten Ausgabe der Denkm. d. a. Kunst II, 42, 528 wiederholt; das zweite, neuaufgefundene, welches in der zweiten Ausg. der Denkm. wiederholt werden wird, hat Salinas a. a. O. T. I, n. 6 herausgegeben und p. 221 fg. besprochen. Die betreffenden Münzen gehören vermuthlich dem vierten Jahrhundert an. — Unteritalien anlan-

gend, so dürfen wir die überraschende Vermuthung Salinas' a. a. O. p. 237 fg. nicht übergehen, daß die Figur auf den Münzen von Kaulonia, welche man bisher für Apollon gehalten hat, vielmehr Pan darstelle, ohne derselben Folge geben zu mögen. Auch die Auffassung der jugendlichen gehörnten Figur auf den späteren Münzen der Bruttier als Pans (Salinas a. a. O. p. 226 und tav. III, n. 10 und 11), steht nicht sicher, vgl. R. Stuart Poole Greek Coins in the Brit. Mus., Italy, p. 321 fg., n. 15 fg. Dasselbe gilt in noch höherem Grade hinsichtlich der von dem Duc de Luynes Ann. d. Inst. arch. Vol. V, p. 17 hierhergezogenen Figur auf Münzen von Mesma, welche zuletzt bei Sambon Monn. de l'Italie pl. XXIV, n. 35 abgebildet ist, vgl. Götting. gel. Anz. 1873, S. 1829. Dagegen halten wir die Beziehung der sitzenden jugendlichen Figur auf Münzen von Pandosia (Salinas a. a. O. p. 227 fg. und tav. III, n. 12—14, Sambon Monn. de l'Italie pl. XXIII, 16 u. 19, Poole a. a. O. p. 370 fg., Num. chron. a. a. O. pl. III, n. 9) für unzweifelhaft. Auf einer Münze von Capua, welche Fiorelli in den Mon. d. Inst. arch. Vol. VIII, t. XLVIII, n. 14, herausgegeben hat, und, irren wir uns nicht, auf der Münze von Laus bei Sambon a. a. O. pl. XXI, n. 42 (der ihn, wie gewöhnlich geschieht, p. 261 für den des Flußgottes hält, gewahrt man einen schönen jugendlichen Panskopf, der recht wohl zu einer Gestalt mit menschlichen Beinen paßt, ohne daß dieses jedoch als sicher betrachtet werden könnte. — Von den Makedonischen Münzen sind an erster Stelle zu berücksichtigen die des Antigonos Gonatas, über welche so eben in der Comment. de Pane u.s.w. p. 7 die Rede gewesen ist, und die Philippos'

V. Abbildungen, die freilich an Deutlichkeit zu wünschen übrig lassen, bei Ch. Lenormant Numism. des rois Grecs im Trésor de Num. et de Glypt. pl. XIX, n. 1 und XX, 2. Die übrigen kennen wir nur durch unzulängliche Abbildungen: eine von Thessalonike mit dem Jagdbeute am Pedum tragenden, schreitenden Pan aus Numism. Honorii Arigoni T. I, num. urb. et pcp. t. XXI, n. 210, vgl. Mionnet II, p. 493, n. 329, und zwei unter Caracalla und Gordianus geprägte von Pella, mit dem sitzenden Pan aus demselben Werke T. I, num. al. imper. t. VIIII, n. 131 und XI, n. 173, von welcher Stadt auch eine autonome Münze mit jugendlichem, gehörnten, epheubekränzten Kopf Pans bekannt ist (Eckhel Doctr. num. II, p. 74). — Auf Münzen aus der Kaiserzeit findet man den menschlich gebildeten Pan auch in der Peloponnesos außer den schon oben in Anm. 6 erwähnten von Megalopolis, nach den Abbildungen im Werke über das Mus. Arigon. zu urtheilen, und zwar auf der von Korinth aus der Regierungszeit Trajans, wo die betreffende, auch von Mionnet Descr. de Méd. Suppl. T. IV, p. 80, n. 536 als Pan gefaßte, Figur in einem einsäuligen Tempel auf einem Felsen sitzend dargestellt ist (T. I, num. in col. cus., t. IIII, n. 49) und auf den von Patrae mit dem Averstypus des Geta, wo die betreffende, mit einem Pedum versehene Figur einmal stehend und einmal sitzend erscheint (T. I, t. XI, n. 112 und 113). Mionnet bezeichnet dieselbe Suppl. IV, p. 155, n. 1030 und p. 156, n. 1031 nur als »homme nu«. Auf einer anderen, aus genügender Abbildung (Denkm. d. a. K. II, 16, 174) bekannten Münze der col. Patrensis steht der menschlich gebildete Pan vollkommen sicher. —

Außerhalb der Peloponnesos trifft man diesen in der Kaiserzeit auf Münzen von Caesarea Panias, von denen zwei unter Marc Aurel und Elagabal geprägte Exemplare durch Jul. Friedländer in der Arch. Ztg. 1870, Taf. 23, n. 2 und 3 bekannt gemacht sind, und kürzlich vier aus der Zeit von Marc Aurel bis Diadumensian herrührende durch F. de Sauloy Num. de la Terre-Sainte pl. XVIII, 8. 9. 10. 12.

22) Das betreffende Vasengemälde ist zuerst als Besitzthum Dr. Clarke's in Cambridge in R. Walpole's Travels in various countries of the East auf der Tafel zu p. 410 und danach in Dubois Maisonneuve's Introduction à l'étude des vases pl. LXX, n. 1, bekannt gemacht, dann, richtiger abgetheilt, in Millingen's Anc. uned. mon. Ser. I, pl. A, n. 1 und danach in Overbeck's Galler. Her. Bildw. Taf. VIII, n. 1 wiederholt, und zuletzt besprochen von Fr. Schlie »Zu den Kyprien«, S. 30 fg. Aus Walpole's Text p. 415 erfahren nicht allein, daß Pan mit Hörnern versehen ist, was auch Millingen a. a. O. p. 26 und O. Jahn »Ueber bemalte Vasen mit Goldschmuck« S. 12 angeben, sondern auch, daß die Hörner golden sind, ganz in Uebereinstimmung mit Kratinos bei Meineke Fragm. Com. Gr. II, 182 = I, p. 60, 294 ed. min.

23) Dasselbe gilt von dem Pan auf den Vasenbildern in Gerhard's Ant. Bildw. Taf. LIX = D. a. K. II, 36, 425, und Taf. CXV.

24) S. oben Anm. 4.

25) Comment. de Pane u. s. w. p. 9 fg. Die betreffende Darstellung ist die nach Bröndsted Voy. et rech. en Gr., Livr. II, pl. LX in den D. a. K. II, 36, 421 wiederholte.

26) Auf der einen Vase in Antiq. du Bosph. Commér. pl. LXIII, 1—3 und bei Stephani Va-

sensamml. d. K. Ermitage n. 1788, welche dieser dem vierten Jahrhundert v. Chr. zuschreibt, hat der jugendliche menschenbeinige Pan goldene Hörner, die sich auch bei dem jugendlichen bocksfüßigen Pan auf der Vase aus demselben Jahrhundert im Compte rendu pour l'a. 1862, pl. II finden, ganz wie auf der in Anm. 1 besprochenen Attischen Vase; auf einer anderen, aus dem dritten Jahrhundert stammenden, in den Ant. du Bosph. Cimm. pl. LVI, n. 2 abgebildeten und von Stephani Vasensamml. d. Erm. n. 2165 verzeichneten ist der »jugendliche Satyr mit spitzen Ohren und Pferdeschwanz« auch mit Hörnern ausgestattet, von denen aber Stephani nicht angiebt, daß sie golden seien. Dasselbe gilt auch von den »kleinen Hörnern« des »bärtigen Pan« auf dem Gemälde im »sorgfältigen Stil des dritten oder vierten Jahrhunderts v. Chr.« bei Stephani Vasensamml. n. 1983a.

27) S. oben Anm. 4, S. 443.

28) Die Vasenbilder, welche jugendliche menschenbeinige Pane ohne Hörner zeigen, sind nach den Fundorten oben in Anm. 4 aufgeführt. Wir geben demnach hier nur ein Verzeichniß derjenigen, auf welchen solche Pane mit Hörnern erscheinen. Auch hier handelt es sich meist um gehörnte Jünglinge. Doch fehlt es auch nicht an sogenannten gehörnten Satyrn, zu welchen unter den durch Abbildung bekannten namentlich die von Christie und E. Schulze mitgetheilten gehören. Hinsichtlich der Herkunft der betreffenden Vasen fehlen in den älteren Werken meist genügende Angaben. Aus Etrurien gehören sicher hieher das in den Ann. d. Inst. arch. 1832, tav. G herausgegebene und die im Catal. of the Greek and Etrusc. va-

ses in the Brit. Mus. Vol. I, n. 961 und II, n. 1681 verzeichneten Vasenbilder. Aus Sicilien, vermuthlich aus Girgenti, stammt das in Anm. 23 an erster Stelle angeführte. Von den unteritalischen Vasengemälden sind manche durch Abbildung und Beschreibung bekannt geworden, andere nur durch Beschreibung. Abbildungen finden sich bei Passeri Pict. Etrusc. in vasc. I, 16, oder d'Hancarville Ant. Etr. Gr. et Rom. IV, 24, oder Pistolesi Il Vaticano descr. ed illustr. T. III, t. C, oder Millingen Peint. de vas. Gr. pl. XLIII; bei Passeri a. a. O. III, 269, Dubois Maisonneuve Introduct. à l'ét. d. vas. pl. I und zuletzt bei Welcker A. Denkm. III, Taf. X, n. 1 und in Gerhard's Ges. Abhandl. Taf. VII, n. 3; im d'Hancarville'schen Vasenwerke I, pl. 104 (vgl. Catal. of the Brit. Mus. n. 1549); im Tischbein'schen Vasenw. II, 33 = Dubois Maisonneuve Introd. à l'ét. d. vas. pl. XXI, 1, bei Millin Vases II, 53; im Mus. Borbon. Vol. V, t. LI (so wie bei Dubois Maisonneuve a. a. O. pl. XLVI, s. Heydemann Die Vasensamml. d. mus. naz. zu Neapel n. 2202) und VIII, 27 = Inghirami Vas. fitt. CLXV (Heydemann n. 1979, A); bei Christie Paint. Gr. vases pl. VIII = Inghirami a. a. O. pl. CXLV; bei Raoul Rochette Mon. inéd. pl. XLV = Gerhard Mysterienbilder Taf. I—III = Arch. Ztg. I, Taf. XIII (Stephani Vasensamml. d. Ermitage n. 424); bei Gerhard Ant. Bildw. Taf. XLIV und CXV = Panofka Argos Panoptes Taf. IV, n. 1; bei Gerhard Apul. Vasenb. Taf. VIII, Taf. B, 1 und 5, E, 3; in den Mon. ined. d. Inst. arch. Vol. II, t. 31 = Gerhard Lichtgotth. Taf. II, n. 2, Akad. Abh. VI, 2 (Heydemann a. a. O. n. 3256, S. 592), in Mon. d. Inst. arch. II, 50 (W. Fröhner »Die griech. Va-

sen und Terracott. d. Großherz. Kunsthalle zu Karlsruhe« n. 4, B, S. 11), IV, 14 und 15 (?), V, 22 (Catal. of the Brit. Mus. n. 1434), VIIII, 32. 33 (Heydemann a. a. O. n. 3254, S. 580) und 52 (Heydemann a. a. O. n. 3253 und Ann. d. Inst. arch. Vol. XLV, p. 47); in den Mon. inéd. des nouv. annales de la sect. Fr. pl. V, VI und öfters (Heydemann Mus. nat. n. 3255); bei Lenormant und de Witte El. des mon. céramogr. II, 103 A (Heydemann a. a. O., S. A., n. 31, S. 641 fg.); bei Minervini Mon. ant. ined. possed. da R. Barone t. XVIII und t. XIX = El. d. mon. céramogr. II, p. 351; bei Overbeck Galler. her. Bildw. Taf. I, n. 2 (Heydemann a. a. O. n. 1769); im Compte rendu de la comm. imp. arch. de S. Pétersb. pour l'a. 1862, V, 3, (Stephani Vasensamml. d. Ermit. n. 880), und p. 1863, pl. VI, n. 1 und 2 (Stephani a. a. O. n. 895, nebst meinen Bemerkungen in Comm. de Pane u. s. w. p. 12); bei E. Schulze Beschr. der Vasensammlung des Freiherrn F. von Leesen, Leipzg. 1871, Taf. II; endlich in der Arch. Ztg., Jahrg. 1874, Taf. 15 (vgl. Engelmann ebd. S. 124 fg.). Auch die oinochoë in form of Pan's head, welche in dem Vasencatalog des Brit. Mus. Vol. II, pl. VII, CCXXXII abbildlich mitgetheilt und unter n. 1477 beschrieben ist, darf hier veranschlagt werden. Nur durch Beschreibung bekannt sind: aus dem Berliner Mus. das von Gerhard Berl. ant. Bildw. n. 1012, S. 297, verzeichnete Bild, aus dem Brit. Mus. das in dem Catal. unter n. 1293 beschriebene, aus der Petersb. Ermitage die von Stephani Vasensamml. n. 873 und 1309 behandelten, aus dem Neapolitan. Mus. naz. die im Sach- und Namenregister des Heydemann'schen Werks S. 914 unter Pan angegebenen, im Obigen nicht aufgeführten

Gemälde nebst dem in der Comment. de Pane u. s. w. p. 11 hinzugefügten.

Universität.

Doctorpromotionen in der medicinischen Facultät.

(Fortsetzung).

31. October 1868. H. Harms aus Aurich.
4. Febr. 1869. E. F. A. Roeben aus Jever.
9. Februar. F. H. Volborth aus Lüneburg.
9. Februar. J. E. R. Bertheau aus Göttingen.
25. Februar. E. Blumenthal aus Frankfurt a./M.
2. März. A. H. Reinert aus Wülften.
20. März. L. H. G. Meistermann aus Bakum.
20. Juni. J. F. G. W. Bense aus Nienburg.
30. Juni. C. W. E. Hartwig aus Döverden.
14. Juli. J. H. Petermöller aus Iburg.
14. Juli. F. W. Walkhoff aus Braunschweig.
31. Juli. C. Flügge aus Hannover.
2. Aug. Gustav Jüdelt aus Hannover.
2. Aug. A. Lindemann aus Hildesheim.
7. Aug. Ch. W. H. Varenhorst aus Hannover.
7. Aug. H. C. Lotze aus Göttingen.
11. Aug. H. C. Meyer aus Burgwedel.
11. Aug. C. H. Zuhöne aus Bersenbrück.
11. Aug. A. L. Kümmel aus Jemgum.

13. Aug. M. Wagner aus Wildegg.
14. Aug. Fr. Wilken aus Riemsloh.
14. Aug. C. L. Th. Niederstadt aus Edesheim.
1. Novbr. Th. Wessels aus Börger.
31. Decbr. E. H. Ahrens aus Midlum.
3. Febr. 1870. L. Bartens aus Hildesheim.
3. Febr. C. Brune aus Barbis.
3. Febr. R. Himstadt aus Blankenburg.
3. Febr. C. Mackensen aus Göttingen.
11. März. H. Ihlder aus Bremerhafen.
11. März. E. A. Hillrich aus Vorsfelde.
14. März. F. Rupstein aus Hannover.
18. März. F. Ellerhorst aus Twistringen.
18. März. G. Schmidt aus Dornumergrode.
21. März. J. Ummethun aus Osnabrück.
12. Mai. G. Henrici aus Bremerlehe.
12. Mai. N. Stüncker aus Verden.
21. Juli. W. Block aus Bodenfelde.
21. Juli. C. Lamp aus Altenhaslau.
21. Juli. H. v. Dessauer aus München.
23. Juli. G. Mirow aus Dannenberg.
23. Juli. E. Gerstenberg aus Hildesheim.
28. Juli. L. Lange aus Petershagen.
28. Juli. E. Halle aus Wennigsen.
1. Aug. Fr. Schmidt aus Stade.
2. Aug. Fr. Westhoff aus Münster.
4. Aug. J. Schaper aus Soltau.
6. Aug. O. Wackenroder aus Celle.
6. Aug. L. Klaas aus Börger.
6. Aug. N. Osterbind aus Oldenburg.
9. Aug. Fr. Stadtländer aus Neustadt a./R.
12. Aug. E. Blumenthal aus Lüneburg.
30. Aug. W. Sander aus Stade.
14. Decbr. G. Gutwasser aus Mühlhausen.

17. Novbr. 1871. B. Blanke aus Rütenbrock.
9. Decbr. J. Jukes aus Hannover.
9. Decbr. Th. Krusewitz aus Apensen.
16. Decbr. W. Beil aus Frankfurt a./M.
16. Decbr. R. Adikes aus Heuhausen.
21. Decbr. O. E. F. Fromme aus Münder.
21. Decbr. E. H. Ch. Windels aus Sulingen.
15. März 1872. W. H. C. Strüh aus Holle.
15. März. C. Th. P. R. Herwig aus Pyrmont.
2. Mai. A. Thedering aus Haren.
14. Mai. G. Th. Hagemann aus Hannover.
1. Juni. F. H. E. v. Werlhof aus Göttingen.
29. Juni. C. Däubler aus Peine.
18. Juli. R. W. B. C. Andrée aus Münder.
1. Aug. A. Hillefeld aus Lüneburg.
1. Aug. H. A. Seebohm aus Springe.
8. Aug. J. Wiebalk aus Dorum.
8. Aug. M. Wiederhold aus Marburg.
19. Decbr. H. v. Jhering aus Kiel.
19. Decbr. W. C. Homann aus Hamburg.
24. Decbr. A. Rosenbach aus Göttingen.
10. März 1873. H. A. A. Westrum aus Sarstedt.
14. März. F. C. A. Heiland aus Uslar.
14. März. A. Michaelis aus Grunsen.
14. März. H. W. J. Waitz aus Göttingen.
15. März. J. H. Mencke aus Grabenstein.
15. März. L. Rink aus Saulingen.
21. März. G. H. Briegleb aus Göttingen.
21. März. C. Schauschov aus Bauerwitz.

(Fortsetzung).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

21. Juli. № 18. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 10. Juli.

Riecke, Ueber die electrischen Elementargesetze. (Erscheint in den Abhandl. Bd. XX).

Husemann, Notiz über die Wirkung der Phenole, insonderheit des Thymols. (Vorgelegt von Grisebach).

Ludwig, über das Rötteken'sche Auge der Actinien. (Vorgel. von Ehlers).

Fromme, Notiz über das Maximum des temporären Magnetismus beim weichen Eisen. (Vorg. von Riecke).

Tonelli, über die Potentialfunction im mehrfach ausgedehnten Raume. (Vorg. von Schering).

Notiz zur Wirkung der Phenole, insonderheit des Thymols.

Von

Th. Husemann.

(Vorgelegt von Grisebach).

Das Studium der gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Wirkung und chemischer Zusammensetzung der Gifte und Arzneikörper hat zur Aufstellung verschiedener Sätze geführt, welche ich durchgängig als nicht erwiesen betrachte. In meinem letzten, der Kön. Societät vorgelegten Aufsatze bewies ich, daß das von Rabu-

tean aufgestellte Gesetz, daß die Größe der Giftwirkung der Elemente der Höhe ihres Atomgewichtes proportional sei, für die Gruppe der Alkalimetalle in keiner Richtung zutreffe. In Hinsicht auf organische Verbindungen ist von verschiedenen Forschern die Gleichartigkeit der Wirkung bestimmter homologer Reihen zum Gesetze erhoben und von Einzelnen, wie B. W. Richardson, der Grad der Giftigkeit von dem Kohlenstoffgehalte derselben abhängig gemacht, was in der That für die einsäurigen Alkohole der Methylreihe und für die Reihe der als Hydrüre bezeichneten Kohlenwasserstoffe zutrifft.

In der letztgenannten Reihe scheint sogar dies vermeintliche Gesetz die als allgemein gültig anerkannten Beziehungen des Aggregatzustandes zur Größe der Giftigkeit über den Haufen zu werfen, indem die niederen gasförmigen Glieder der Reihe minder gefährlich sind als die höheren tropfbar flüssigen Hydrüre.

Man sollte daher um so mehr erwarten, daß das Gesetz für alle homologe Reihen organischer Körper Gültigkeit habe, in welchen sich giftige Repräsentanten finden, und konnte es daher erwartet werden, auf Grundlage dieses Gesetzes zur Kenntniß einer großen Anzahl neuer toxischer Substanzen zu gelangen, wenn man die bisher ununtersuchten Reihen — und leider sind bisjetzt nur wenige genau erforscht — zum Gegenstand experimenteller Prüfung macht. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend habe ich zunächst die den fetten Alkoholen so nahe stehende Reihe der Phenole in Angriff genommen, bin aber gleich bei der Untersuchung des ersten Körpers aus dieser Reihe zu dem Schluße gelangt, daß das Richardson'sche Gesetz für die erwähnte Reihe keine Gültig-

eit besitzt. Meine Versuche, welche zum heil in Gemeinschaft mit Herrn Stud. med. . Valverde aus San Jose (Costarica) angeellt wurden, betreffen den unter dem Namen hymol bekannten festen Bestandtheil der therischen Oele von Thymus vulgaris L., Moarda punctata L. und Plychotis Ajowan DC., elcher durch die Empfehlung Bouilhon's nd Paquet's (1868) als wohlriechendes Ersatzittel der Carbolsäure zu Desinfectionszwecken nd insbesondere zum Wundverbande die Auferksamkeit der Aerzte auf sich gezogen hat nd, obschon bis jetzt wohl nur verhältnißäßig wenig als solches verwendet, für uns daurch ein besonderes Interesse gewinnt, daß das leum Thymi in der Pharmacopoea Germanica in Bestandtheil des zu desinficirenden Räucheungen verwendeten Acetum aromaticum georden ist. Von den übrigen Gliedern der henolreihe habe ich früher die Carbolsäure Phenol) ausführlich untersucht und meine Beachtungen in den Jahrgängen 1870 und 1871 er Deutschen Klinik publicirt. Kressol und hlorol sind bisher ununtersucht und müssen iner späteren Arbeit vorbehalten bleiben. Nach erthelot schließt sich auch das Santonin den henolen an und kann nach Martin durch reucirende Mittel daraus ein dem Typus der Pheole vollkommen entsprechendes Santonol eralten werden, über dessen physiologische Wirungen indeß noch nichts bekannt ist. Es läßt ch daher eine Parallele nur zwischen Carbolure und Thymol ziehen. In dieser Beziehung nd die Resultate, welche sich aus unseren Verchen mit Thymol ergeben, folgende:

1) Das Thymol besitzt eine ausgezeichnete ntiseptische Action, indem sowol die Leichname

mit Thymol vergifteter Thiere sich bei heißem Wetter lange unverändert halten und Fleisch und Einweißstücke in kalt gesättigter Lösung des Thymols in Waßer sich bei (nicht völligem) Ausschluß der Luft Monate unverändert halten. Letzteres ist auch bei freiem Luftzutritt der Fall, wo Thymol die Carbolsäure — in einer gleich starken wässrigen Solution angewendet — als Antisepticum übertrifft, was sich einestheils aus der größeren Flüchtigkeit der Carbolsaeure, andererseits aus deren leichterer partieller Destruction durch Oxydation erklärt.

2) Das Thymol wirkt bei subcutaner Application sowohl als auch bei interner Einführung giftig auf Kaninchen, Tauben und verschiedene Kaltblüter (Frosch, Kröte, Wassersalamander).

3) Die Giftigkeit des Thymols ist eine geringere als die der Carbolsäure. Während von letzteren 0,4 Gm. subcutan und 0,5 Gm. per os eingeführt den Tod starker Kaninchen herbeizuführen vermögen, tödten erst 3—4 Gm. Thymol hypodermatisch und 5—6 Gm. intern gleich starke Thiere, während nach 2 Gm. subcutan und 4 Gm. intern nur vorübergehende Abnahme der Respirationszahl und der Temperatur eintritt. Die Carbolsäure ist somit fast zehnmal so giftig wie das Thymol, obschon der Gehalt an C bei letzterem bedeutend überwiegt, wie das die Formeln:

$$\text{Carbolsäure} = C^6 H^6 O$$
$$\text{Thymol} = C^{10} H^{14} O$$

darthuen.

4. Wie der Carbolsäure kommt dem Thymol eine örtlich irritirende und eine entfernte Wirkung zu.

5. Die örtliche Wirkung unterscheidet sich

von derjenigen der Carbolsäure wesentlich. Die eigenthümliche weiße Verfärbung der Haut und Mumification, welche die letztere bedingt, ruft Thymol nicht hervor. Bei Application in Substanz oder in übersättigter Lösung afficirt es die menschliche Haut nicht, wohl aber erzeugt es an den Lippenwändern lebhaftes Brennen von einigen Minuten Dauer und noch intensiver tritt dies an der Augenbindehaut hervor, wo selbst wäßrige Lösungen von 1: 333 starke Injection und Schmerz hervorrufen, wie ich dies bei zufälligem Hineingerathen eines Tropfens solcher Solution in das Auge an mir selbst zu constatiren Gelegenheit hatte. Sehr intensive, selbst hämorrhagische Entzündung findet sich bei subcutaner Einspritzung bei Kaninchen in der Umgebung der Einstichstelle und bei interner Einführung größerer Mengen Thymol an der Magenschleimhaut, während bei letzterer Anwendungsweise der Darm keine Entzündungserscheinungen zeigt.

6) Subcutane Injection wässriger Thymollösung unter die Haut einer Froschextremität bedingt rasch dauernde Rigidität der Muskeln, wie solche auch durch Carbolsäure herbeigeführt wird. Gleichzeitig werden die betreffenen Partien anästhetisch, so daß mechanische und chemische Reize bei Einwirkung auf die injicirte Extremität keine Reflexbewegungen auslösen.

7) Eine noch wesentlichere Differenz wie die örtlichen Erscheinungen bieten die entfernten Vergiftungserscheinungen bei Warmblütern dar, insofern als die beim Carbolismus acutus an diesen Thierclassen in so prägnanter Weise hervortretenden klonischen Muskelkrämpfe — das auffallendste Symptom dieser Intoxication — bei Thymolvergiftung niemals vorkommen. Vielmehr

verfallen nach starken toxischen Dosen Thymol bei beiden von uns versuchten Applicationsweisen die Thiere alsbald in einen Zustand von Adynamie und Muskelschwäche, welche bis zum Tode anhält. Unlust zu Bewegungen, starke Apathie, Einnahme der Bauchlage machen sich als einzige Vergiftungssymptome bemerklich. Selbst dem Tode, den die Section als einen asphyktischen erscheinen läßt, pflegen Convulsionen nicht vorauszugehen [1]).

8) Bei Fröschen sind ebenfalls paralytische Erscheinungen ausgesprochen, wie dies ja auch bei der Carbolsäure der Fall ist.

9. Im Uebrigen ist beim Frosche die Reihenfolge der nach Thymolinjection zu beobachtenden Erscheinungen die, daß zuerst die Willkürbewegung schwindet, dann die Respiration, welche übrigens im Vergleiche zu anderen Giften und in specie zur Carbolsäure verhältnißmäßig lange, wenn schon in stark verlangsamter Weise, fortdauert; erst nachher schwinden Sensibilität und Reflexaction. Die Nervenstämme reagiren auf elektrischen Reiz noch ziemlich geraume Zeit und die directe Reizbarkeit der Muskeln überdauert die der Nerven stets. Am spätesten erlöscht die Thätigkeit des Herzens, welches noch 2—3 Stunden nach Aufhebung der Motilität und Sensibilität spontan, obschon in verringertem Tempo, aber in durchaus normaler Weise, fortpulsirt. Der Herzstillstand ist ein diastolischer.

1) Die große Aehnlichkeit, welche die Convulsionen beim Carbolismus und Santonismus zeigen, sind nicht zu verkennen und würde deren höchst wahrscheinlich gleiche, im Gehirn liegende Grundursache ein Moment bilden, welches, wenn das Santonin sicher zu den Phenolen gehörte, als eigentliche Phenolwirkung angesehen werden könnte.

10) Bei Warmblütern erzeugt das Thymol in toxischen Gaben als bei Lebzeiten der Versuchsthiere hervortretende Erscheinungen neben der bereits erwähnten Adynamie namentlich Veränderungen der Respiration, des Herzschlages und der Temperatur. Diese Veränderungen machen sich ohne gleichzeitigen Schwächezustand oder doch nur bei sehr wenig verringerten Kräften resp. mäßiger Unlust zu Bewegungen auch bei nicht letalen Dosen geltend, treten jedoch bei größeren Gaben weit ausgeprägter hervor.

11) Was zunächst die Respiration betrifft, so wird dieselbe hochgradig verlangsamt und diese Verlangsamung nimmt bei letalen Giftmengen bis zum Eintritte des Todes zu. In Erholungsfällen kehrt sie allmählig zur Norm zurück und kann sich die Zahl der Athemzüge sogar über die Ziffer erheben, welche vor dem Versuche constatirt wurde. Eine dem Sinken der Respirationsfrequenz voraufgehende Steigerung der Athemzahlen konnte bisher nicht constatirt werden.

12) Wie die Respirationszahl geht auch die Temperatur constant nach Thymol herab. Selbst bei kleinen Mengen, welche keine ausgesprochene Adynamie bewirken, kann der Temperaturabfall über 1^0 betragen, während bei toxischen Dosen, wo das Sinken stets bedeutender wird, ein Herabgehen um 2^0—3^0 keine Seltenheit ist. Im Erholungsfalle steigt das Thermometer langsam wieder an und erreicht bisweilen — besonders bei interner Application und vielleicht im Zusammenhange mit der örtlichen Entzündung im Magen — einen höheren Stand als vor dem Versuche.

13) Die Wärmeabnahme erfolgt auch bei Thieren, wo dem Wärmeverlust durch Ausstrah-

lung vermöge Einwickelung der Thiere vorgebeugt wurde und ist die Ursache des Temperaturabfalles in Verminderung der Wärmeproduction zu suchen, deren Ursache in der verminderten Athemfrequenz und Muskelaction zum Theil liegen dürfte.

14) Die postmortale Temperatursteigerung wird durch Thymol beeinträchtigt.

15) Bei Säugethieren (Kaninchen) wird auch durch nicht letale Dosen die Herzaction stets in der Weise geändert, daß der Herzschlag an Zahl zu und an Energie abnimmt. Beim Frosche findet dagegen constant Sinken der Herzschlagzahl bei verminderter Energie statt; doch kommt es vor, daß bei wiederholter Einspritzung von Thymollösung der stark gesunkene Herzschlag eine vorübergehende Zunahme der Schlagzahl erfährt.

16) Hiernach weicht das Thymol nicht erheblich von der Carbolsäure in ihren Beziehungen zur Herzaction, Respiration und Temperatur ab; doch kommen analoge Wirkungen auch einer größeren Anzahl von Stoffen zu, welche nicht zur Gruppe der Phenole gehören.

17) Eine Analogie mit der Carbolsäure ergibt sich ferner in den bei der Section constanten Erscheinungen des asphyktischen Todes: dem dunklen flüßigen Blute und der Hyperämie in verschiedenen Körperhöhlen.

18) Beiden Giften ist auch der diastolische Herzstillstand, welcher beim Thymol auch bei Warmblütern constant ist, gemeinsam.

19) Die bei Carbolsäurevergiftung stark verminderte Coagulationsfähigkeit des Blutes existirt auch bei Thymolintoxication, jedoch in beschränkterem Maße; auch röthet sich das dunkle Blut leichter als bei Carbolsäure an der

Luft. Eigenthümliche Veränderungen der Blutkörperchen durch Thymol sind nicht zu constatiren.

20) Völlig abweichend sind dagegen einige andere Sectionsergebnisse bei Carbolismus und Thymolismus. Das Thymol gehört zu denjenigen Stoffen, welche in exquisitester Weise Fettleber erzeugen, die sich schon makroskopisch nicht übersehen läßt. Carbolsäure erzeugt dieselbe nach unseren Versuchen bei Kaninchen niemals, wahrscheinlich auch bei anderen Säugethieren nicht, da die bisweilen bei Hunden constatirte sehr geringe Fettdegeneration auch bei nicht vergifteten Thieren vorkommt.

21) Ferner bringt Thymol entschieden viel stärkere Reizung der Nieren zuwege, wie Carbolsäure, nach welcher sich nur ausnahmsweise eine sehr geringe Menge von Eiweiß im Urin findet. Anders beim Thymol, wo exquisite Albuminurie und selbst Haematuoie vorkommt und wo die Nieren nicht allein vom Blute strotzen, sondern auch einen entschiedenen Entzündungszustand mit kleinen Extravasaten im Parenchym darbieten.

22) Die Harnblase findet sich constant prall gespannt von meist trübem Harn, welcher einen an Pfefferminze (Thymol?) erinnernden Geruch zeigt. Die Eigenschaft des Carbolharns, an der Luft eine dunklere Beschaffenheit anzunehmen, kommt dem Thymolharn nicht in gleichem Maße zu. Der Harn scheint neben Thymol noch ein Verwandlungsproduct desselben zu enthalten, über welches genauere Angaben vorläufig nicht möglich sind.

23) Endlich kann Thymol auch entschieden Entzündung des Lungenparenchyms bedingen, obschon keinesweges bei allen Intoxicationen

Lungenhepatisation gefunden wird. Bei acuter Carbolsäureintoxication haben wir eigentliche Pneumonie nicht gefunden und auf diesen Befund sogar eine differentielle Diagnostic der Carbolsäure- und Kreosotvergiftung begründet. Das Vorkommen von Lungenentzündung nach Thymol ist — wohl ebenso wie die der Nephritis — vermuthlich auf Eliminationswirkung zurückzuführen, wobei die geringe Löslichkeit und Flüchtigkeit des Thymols und das davon abhängige längere Verweilen im Ausscheidungsorgane mit in Anschlag zu bringen sein dürfte.

24) Besondere Wirkung auf andere Organe als die im Vorstehenden erwähnten, namentlich auf Pupille, Speicheldrüsen und Darmperistaltik, sind bei unsern Versuchen nicht hervorgetreten.

Vergleicht man die Wirkung des Thymols mit derjenigen anderer organischer Verbindungen: so läßt sich nicht verkennen, daß es zu manchen ätherischen Oelen und namentlich zum Terpenthinöl und dessen Isomeren und Polymeren entschieden nähere pharmakodynamische Verwandtschaft besitzt als zum Phenol. Namentlich die Erscheinungen seitens der Nieren und Bronchien und die Veränderungen des Herzschlages und der Athmung sind beim Oleum Terebinthinae die gleichen, und nach den Untersuchungen von Gebhard Ray kommt auch fettige Entartung der Leber bei Terpenthinölvergiftung vor. Allerdings decken sich auch hier die Wirkungen nicht vollständig; der Einfluß des Terpenthinöls auf die Peristaltik ist eine andere und Convulsionen fehlen bei letzterem nicht immer; jedenfalls aber ist die Wirkungsanologie des Thymols und der Terebene sehr ausgesprochen.

10) Bei Warmblütern erzeugt das Thymol in toxischen Gaben als bei Lebzeiten der Versuchsthiere hervortretende Erscheinungen neben der bereits erwähnten Adynamie namentlich Veränderungen der Respiration, des Herzschlages und der Temperatur. Diese Veränderungen machen sich ohne gleichzeitigen Schwächezustand oder doch nur bei sehr wenig verringerten Kräften resp. mäßiger Unlust zu Bewegungen auch bei nicht letalen Dosen geltend, treten jedoch bei größeren Gaben weit ausgeprägter hervor.

11) Was zunächst die Respiration betrifft, so wird dieselbe hochgradig verlangsamt und diese Verlangsamung nimmt bei letalen Giftmengen bis zum Eintritte des Todes zu. In Erholungsfällen kehrt sie allmählig zur Norm zurück und kann sich die Zahl der Athemzüge sogar über die Ziffer erheben, welche vor dem Versuche constatirt wurde. Eine dem Sinken der Respirationsfrequenz voraufgehende Steigerung der Athemzahlen konnte bisher nicht constatirt werden.

12) Wie die Respirationszahl geht auch die Temperatur constant nach Thymol herab. Selbst bei kleinen Mengen, welche keine ausgesprochene Adynamie bewirken, kann der Temperaturabfall über 1° betragen, während bei toxischen Dosen, wo das Sinken stets bedeutender wird, ein Herabgehen um 2°—3° keine Seltenheit ist. Im Erholungsfalle steigt das Thermometer langsam wieder an und erreicht bisweilen — besonders bei interner Application und vielleicht im Zusammenhange mit der örtlichen Entzündung im Magen — einen höheren Stand als vor dem Versuche.

13) Die Wärmeabnahme erfolgt auch bei Thieren, wo dem Wärmeverlust durch Ausstrah-

schweige denn Sinnesorgane aufgefunden hatte, werden dort von Rötteken Augen beschrieben und zwar nicht etwa als einfache Pigmentflecke mit allenfalsiger Zugabe eines lichtbrechenden Körpers, wie wir ihnen so häufig bei niederen Thierformen begegnen, sondern als Gebilde von relativ großer Complication des Baues, deren einzelne Elemente an diejenigen erinneren, welche wir bei höher entwickelten Thieren in die Zusammensetzung des Auges eingehen sehen. Obschon nun bereits über vier Jahre seit dem Erscheinen jener vorläufigen Mittheilung verflossen sind, ist die in Aussicht gestellte ausführlichere Abhandlung über diesen Gegenstand bis jetzt ausgeblieben. Es wird demnach wohl gestattet sein die Ergebnisse einiger Untersuchungen mitzutheilen, welche ich im vergangenen Winter an Actinia mesembryanthemum Gosse anstellte, welche in einem mit einem Durchlüftungsapparat versehenen Seewasseraquarium im hiesigen zoolog.-zootomischen Institut gehalten wurde. Zu den Beobachtungen verwendete ich sowohl lebende als auch in Chromsäure oder Osmiumsäure und nachher in Alkohol erhärtete Exemplare; zu den Carmintinktionen benutzte ich die mit Chromsäure behandelten Individuen. Zunächst möge die betreffende Stelle aus der Schneider-Rötteken'schen Abhandlung hier wörtlich und vollständig mitgetheilt sein. Es heißt dort[1]):

„Ferner hat derselbe (Rötteken) entdeckt, daß die sogenannten „Bourses marginales" (Hollard) unzweifelhaft Sinnesorgane und zwar zusammengesetzte Augen sind. Diese Organe sind zwischen den Tentakeln und dem äußeren Rand

1) l. c. p. 6.

des Peristoms stehende birnförmige Ausstülpungen der Körperwand, welche nach Art einer Retina gebaut sind und folgende Schichten unterscheiden lassen. (Fig. V): 1) zu äußerst eine Cuticularschicht, welche durch zahlreiche Porenkanäle in Stäbchen zerfällt; 2) eine Schicht starklichtbrechender Kugeln, die man als Linsen betrachten kann; 3) Zapfen, bestehend aus hohlen starklichtbrechenden, quergestreiften, an den Enden abgerundeten Cylindern oder Prismen, die man früher wahrscheinlich mit Nesselorganen verwechselt hat. Auf der äußeren Spitze jedes Zapfens sitzt im Allgemeinen eine Linse, mitunter auch zwei und drei, andere Linsen können in den Zwischenräumen stehen; 4) eine körnig faserige Schicht, welche noch die Zwischenräume der Zapfen ausfüllt; 5) eine durch Carmin tief sich färbende Schicht, welche zahlreiche äußerst feine Fasern und spindelförmige Zellen, wahrscheinlich Nervenfasern und Nervenzellen enthält; 6) Die Muskelschicht; 7) Das Endothel. Diese Beobachtungen sind angestellt an Actinia mesembryanthemum (Gosse). Es standen nur Spiritusexemplare zur Verfügung, sodaß über verschiedene Punkte, z. B. den Sitz des Pigmentes, welches diese Augen im Leben haben, nichts berichtet werden kann. Herr Rötteken hat dieselben Zapfen und Linsen an den Tentakelspitzen von Actinia cereus (E. u. S.) gefunden und vermuthet, daß ihre Verbreitung unter den Actinien eine sehr allgemeine sein wird". Erläutert sind diese Angaben durch eine in Fig. V. gegebene schematische Figur, einen Querschnitt durch die sämmtlichen Schichten darstellend. —

Soweit die Beschreibung Rötteken's die thatsächlichen Verhältnisse der Zusammensetzung

der Bourses marginales betrifft, kann ich dieselben nach meinen Untersuchungen im Großen und Ganzen bestätigen, was aber die Ausdeutung der thatsächlichen Befunde anbelangt, sehe ich mich genöthigt, den allerentschiedensten Widerspruch zu erheben. Wie groß die Differenz ist, in welcher ich mich in dieser Hinsicht mit Rötteken befinde, wird am schnellsten klar werden, wenn ich mit Bezugnahme auf die oben von Rötteken unterschiedenen Schichten meine Deutung derselben in Kürze darlege.

ad 1) Was Rötteken als eine durch Porenkanäle in Stäbchen zerfallene Cuticularschicht bezeichnet, sind Flimmerhaare, welche man namentlich auf den Tentakeln und der nächsten Umgebung derselben sowie auch auf den Bourses marginales vorfindet. Am lebenden Thiere sind dieselben in lebhafter Bewegung. Eine eingehendere Untersuchung würde zu zeigen haben, ob nicht die ganze Oberfläche des Körpers oder wenigstens ein großer Theil derselben wimpert[1]).

Die Flimmerhaare messen durchschnittlich 0,003—0,004 mm.

ad 2) Es finden sich an der Stelle wo Rötteken seine Linsen angibt, sowie auch zwischen seinen Zapfen, wie gleichfalls von ihm angegeben, stark lichtbrechende Kugeln, die er eben als Linsen anspricht. Entweder sind dies die fettartig glänzenden, in Osmiumsäure sich tief färbenden Kugeln von verschiedener Größe, welche an den bezeichneten Stellen vorkommen, oder es sind kleine, noch unausgebildete Nes-

1) Nach Haime wimpert bei Individuen, welche erst 24 Tentakel gebildet haben, die ganze Oberfläche des Thieres. Milne-Edwards l. c. p. 240. Lacaze-Duthiers gibt das gleiche Verhalten bei jungen Thieren an. l. c. I. p. 344.

selkapseln, wie sie sich ebenfalls dort finden, oder aber, und das scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein, die Rötteken'schen Linsen sind identisch mit den 0,0048 langen und halb so breiten Kernen der Epithelzellen, welche sich zwischen die Bildungszellen der Nesselcapseln lagern. Einen bestimmten Entscheid unter diesen Möglichkeiten zu geben vermag ich nicht, da die angeführten Worte Röttekens zu einer sicheren Wiedererkennung der betreffenden Gebilde nicht ausreichen.

ad 3) Die Zapfen sind in Wirklichkeit nichts Anderes als Nesselcapseln, wie sie auch als solche schon von Milne-Edwards [1]) erkannt wurden. Auch Hollard [2]) bezeichnet sie als solche und hebt mit Recht hervor, daß der im Inneren liegende Nesselfaden schwierig zu erkennen sei.

ad 4) „Die körnig faserige Schicht" ist gebildet aus den langspindelförmig oder fadenförmig ausgezogenen basalen Enden der Epithelzellen.

ad 5) Die durch Carmin sich tief färbende Schicht ist Bindegewebe, ihre Fasern sind Bindegewebsfasern, die in ihr eingeschlossenen spindelförmigen Zellen Bindegewebszellen. Kölliker hat diese fibrilläre Bindesubstanz mit Zellen in seinen Icones histiologicae beschrieben und abgebildet [3]). Ich habe den, wie stets, genauen Angaben jenes Forschers nichts Wesentliches hinzuzufügen. Diese Bindegewebszellen, welche von Rötteken als wahrscheinliche Ner-

1) Milne-Edwards l. c. p. 240.

2) H. Hollard, Monographie anatomique du genre Actinia de Linnée. Annales des sciences naturelles 3. sér. Zool. T. XV. 1851. p. 272. Taf. 6. Fig. 11b.

3) A. Kölliker, Icones histiologicae. II. 1. Leipzig 1865. p. 116. Taf. XII. Fig. 8 u. Fig. 9.

venzellen bezeichnet wurden, fand ich bald spindelförmig, bald mit drei oder vier Ausläufern, also entsprechend der Beschreibung Kölliker's. Sie sind durchschnittlich 0,015 mm groß und besitzen einen 0,0032 mm großen rundlichen Kern.

Hinzufügen möchte ich, daß das äußere Körperepithel der Actinien eigenthümliche Verhältnisse darbietet, die eine genauere Untersuchung wünschenswerth erscheinen lassen. Es besitzt eine beträchtliche Höhe, 0,08—0,12 mm. In seiner Hauptmasse wird es von Zellen zusammengesetzt, welche seine ganze Höhe durchziehen und in ihrem tieferen Abschnitt meist sehr schmal, fadenförmig oder mit geringen Anschwellungen versehen sind, in ihrem oberen Abschnitte hingegen eine cylindrische, durchschnittlich 0,008 mm im Querschnitt messende Form annehmen. Der in seinen Größenmaßen oben schon beschriebene Kern liegt entweder in dem cylindrischen äußeren oder aber in einer Anschwellungen des fadenförmigen inneren Abschnittes. Letzterer ist gewöhnlich zweimal so lang als jener. Zwischen diesen langen Epithelzellen liegen nun zahlreiche Nesselkapsel-Bildungszellen und zwar finden sich die jüngeren Stadien derselben vor allem in der tiefsten Region des Epithels. Die Nesselkapseln bilden sich in ihnen unabhängig vom Kerne [1]). Des Näheren auf die histologischen Verhältnisse des Epithels, sowie des Aktinienkörpers überhaupt einzugehen ist hier nicht meine Absicht.

Aus der obigen Gegenüberstellung meiner Ergebnisse mit jenen Rötteken's wird ohne

1) Vergl. hierüber namentlich K. Möbius, Ueber den Bau, Mechanismus und Entwicklung der Nesselkapseln einiger Polypen und Quallen. Hamburg 1866 mit 2 Tafeln. S. A.

eiteres klar geworden sein, daß ich die Deu-
ıng [1]) der Bourses marginales als Augen für
ırchaus verfehlt betrachte. Ueberdies ist aber
ıch das Vorhandensein nervöser Elemente über-
ıupt von Rötteken in keiner Weise bewiesen
orden, und der Stand unserer Kenntnisse ist
ınach unverändert derselbe, daß wir von Ner-
ın und Sinnesorganen bei den Actinien, sowie
berhaupt bei den Polypen nichts Sicheres wissen.
s ist allerdings neuerdings von P. Martin-Duncan
ı Anschluß an die Angaben Rötteken's eine
ırze Mittheilung veröffentlicht worden [2]) worin
ırselbe den Anschauungen Rötteken's nicht
ır beipflichtet, sondern sogar in weiterer Aus-
hrung derselben einen freilich äußerst unklar
schilderten Nervenplexus rings um den ganzen
ctinienkörper beschreibt. Indessen dürfte, da

1) Ich sage absichtlich Deutung, denn zu einem Be-
ise ist, wie aus dem vollständig mitgetheilten Texte
ittekens hervorgeht, auch nicht einmal der Versuch
macht worden. Deshalb ist ein eigentlicher Gegenbe-
is unmöglich und es blieb mir nichts anderes zu thun
s meine Ergebnisse denjenigen von Rötteken einfach
genüber zu stellen. Allenfalls schimmert aus den
orten, die Bourses marginales seien „nach Art einer
tina" gebaut, der Grund heraus, welcher die Rötte-
n'sche Deutung veranlaßt hat. Auf welch' schwachen
ißen aber diese einzige Spur eines Beweisversuches
ht, lehrt die Vergleichung der Retinaschichten mit
njenigen der Bourses marginales sofort. Offenbar
t Rötteken auch mit Hinsicht auf die Schichten der
tina seine Benennungen gewählt, wenn er von Stäb-
en, Zapfen und einer körnig-faserigen Schicht spricht.
ır ist dann unverständlich, weshalb er die zwischen
äbchenschicht und Zapfenschicht gelegenen starklicht-
echenden Kugeln als Linsen betrachtet.

2) P. Martin-Duncan, Sur le système nerveux des
tinia. Archives de Zoologie expérimentale et générale
Lacaze-Duthiers. III. Nr. 2. Avril 1874. p. XXIII
XXIV.

Martin-Duncan von der Unterstellung ausgeht, die von Rötteken vermuthungsweise als Nervenzellen bezeichneten Bindegewebszellen seien dies in Wirklichkeit, mit der Zurückweisung, welche jene Vermuthung oben gefunden hat, auch den weiteren, wie ich wiederhole, höchst unklaren Angaben Martin-Duncan's jeder Boden entzogen sein. Der specielle Nachweis, in wie weit der letztgenannte Forscher sich zu Irrthümern verleiten ließ, wird aber erst dann möglich sein, wenn auf die kaum einige Zeilen füllende vorläufige Notiz eine ausführlichere und insbesondere mit Abbildungen bekleidete Abhandlung gefolgt sein wird.

Gegen die Auffassung, daß die Bourses marginales Augen seien, lassen sich übrigens noch weitere Gründe anführen. Rötteken gibt selbst an, dieselben Zapfen und Linsen an den Tentakelspitzen von Actinia Cereus (E. u. S.) gefunden zu haben. Dem kann ich hinzufügen, daß bei Actinia mesembryanthemum (Gosse) die gesammte Epidermis des Thieres auf Durchschnitten mehr oder weniger deutlich mit dem Rötteken'schen Schema des Actinienauges übereinstimmt; consequenterweise könnte man also die ganze Oberfläche des Thieres als Auge bezeichnen. Ferner sollen nach Rötteken die Linsen mitunter zwischen den Zapfen liegen, während sie in der Regel über denselben ihre Stelle haben. Und bei Duncan heißt es: les grandes cellules réfringentes, qui d'après Rötteken, sont situées entre les batonnets et les cônes, ne sont invariablement dans cette position, mais batonnets, cellules et cônes sont souvent séparés. Das müßten denn doch wunderbare Augen sein, bei denen die wesentlichsten Elemente bald so, bald so gelagert sind! Aber

aus dieser Verlegenheit scheint Duncan uns mit den folgenden Worten retten zu wollen: la lumière affecte le système nerveux plus efficacement lorsque les cellules sont unies que lorsqu'elles sont séparées. Hier lassen mich die physiologischen Vorstellungen, die ich von einem Auge habe, im Stiche.

Eine ganz andere Frage ist es freilich, was denn die Bourses marginales überhaupt bedeuten? Milne-Edwards [1]) sagt bereits von ihnen (er nennt sie bourses chromatophores ou tubercules calicinaux) nach den Beobachtungen von Haime, daß sie anfänglich in geringerer Zahl auftreten und sich mit Zunahme der Anzahl der Tentakel auch ihre Zahl vermehrt. Ihre Höhlungen sind direkte Fortsetzungen des Gastrovascularraumes, verhalten sich also übereinstimmend mit den Tentakeln. Ihre Struktur differirt ebenfalls nicht wesentlich von derjenigen der Tentakel. Auch das Pigment kann nicht als eine Besonderheit derselben gelten, da es sich auch in anderen Stellen der Haut findet. Hollard hat in dem Fehlen der Muskelfasern [2]) eine Verschiedenheit derselben von den Tentakeln erkennen wollen, befindet sich aber hier im Widerspruch mit Haime und Rötteken, welche beide in den Bourses marginales Muskelfasern beobachtet haben, was ich nach meinen Untersuchungen bestätigen kann. Nach dem Gesagten weiß ich keinen Grund den Bourses marginales oder Randkörpern, wie sie heißen mögen (obschon damit keine Beziehung zu den Randkörpern der

1) Milne-Edwards. l. c. p. 240.

2) Ob die als Muskelfasern von den Autoren bezeichneten Gebilde der Aktinien diesen Namen mit vollem und unzweifelhaften Rechte tragen, wird auch erst eine genaue histologische Untersuchung aufklären können.

Medusen angedeutet sein soll), eine besondere Bedeutung zuzuschreiben. Ich sehe vielmehr in denselben Nichts als unvollständig ausgebildete Tentakel. Meine Zeilen hatten den Zweck einen Irrthum aufzuklären. Möge ihnen dies gelungen sein! Ich schließe mit dem Wunsche, daß die Histologie der Actinien recht bald eine sorgfältige Bearbeitung finden möge. Für die vergleichende Gewebelehre scheint mir hier, namentlich mit Rücksicht auf die schönen Untersuchungen Kleinenberg's und Fr. Eilh. Schulze's an Hydroidpolypen eine noch unausgebeutete Fundgrube vorzuliegen.

Notiz über das Maximum des temporären Magnetismus beim weichen Eisen.

Von

Dr. Carl Fromme.

(Vorgelegt von E. Riecke.)

Von Rowland ist in dem Phil. Mag. Band 46. S. 155. 1873 eine neue Methode der graphischen Darstellung zur Berechnung des Maximums des temporären Magnetismus angegeben worden. Indem er das magnetische Moment der Volumeneinheit zur Abscise, die Magnetisirungsfunktion k zur Ordinate eines rechtwinkligen Coordinatensystems nimmt, erhält er eine Curve, die zuerst rasch ansteigt, einen Gipfelpunkt erreicht und sodann gegen einen Punkt der Abscissenaxe ausläuft, welcher direkt durch seinen Abstand

vom Ursprung der Coordinaten das Maximalmoment liefert.

Denn für dieses besitzt k den Werth Null. (Eigentlich unzählig viele Werthe, die jedoch nach einer ungefähren Berechnung zwischen 0,2 bis 0 liegen).

Stephan[1]) hat in seiner Abhandlung: „Zur Theorie der magnetischen Kräfte", diese Methode benutzt und behauptet, daß sich hiernach das Maximalmoment der Volumeneinheit zu 14000 der Gaußschen Einheiten ergebe.

Da ich nun aber bei Versuchen im Sommer 1873 direkt einen Werth des temporären Moments gleich 15310 beobachtet hatte, so habe ich auch diese meine Beobachtungen, bei welchen ich mit sehr starken magnetisirenden Kräften operirte, nach der Methode von Rowland graphisch dargestellt und gefunden, daß die Curve doch nicht so einfach verläuft, wie Stephan annimmt, indem sie bei einem Werthe des Moments von cc. 12000 einen Wendepunkt hat, bei welchem sie aus der Concavität gegen die Abscissenaxe in die Convexität übergeht. Setzt man also die Versuche nicht weit genug fort, so erhält man diesen Wendepunkt nicht und läßt die Curve zu früh die Abscissenaxe schneiden. So erklärt sich der zu kleine Werth Stephans.

Die Werthe des Maximalmoments, welche ich aus meinen Versuchen mit weichen Eisenstäben[2]) nach der Rowlandschen Methode erhalten habe, und welche ich den aus einer von Weber[3]) mitgetheilten Versuchsreihe berechneten Werth beifüge, sind folgende:

1) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, math. naturw. Classe Bd. 69. S. 205. 1874.

2) Inauguraldissertation des Verf. Göttingen 1874.

3) Elektrodynamische Maaßbestimmungen, insbesondere über Diamagnetismus. S. 573.

	Spez. Gewicht	Volumeneinheit (cbcmm.)	Gewichtseinheit. (mgr.)
Stab. II.	7,64	17200	2251
III.	7,68	17000	2214
IV.	7,65	17500	2288
V.	7,61	17500	2300
	Mittel	17300	2263
Weber	7,78	17500	2249
	Gesammtmittel	17370	2260

Es ergibt sich also für die benutzten Eisenstäbe ein ziemlich constantes Maximalmoment, übereinstimmend mit dem von von Waltenhofen[1]) Gefundenen. Es unterscheidet sich jedoch von dem Waltenhofen'schen Werthe 2125, der mit Hülfe der auf empirischen Daten beruhenden Müllerschen Formel berechnet ist, durch seine Größe, in dem es diesen um über 100 Einheiten übersteigt.

Universität.

Doctorpromotionen in der medicinischen Facultät.

(Fortsetzung).

24. Mai. 1873. H. O. A. W. Nieper aus Hannover.
24. Mai. G. Stromeyer aus Hannover.
28. Juli. O. Finkam aus Dungelbeck.
28. Juli. J. Meyer aus Germold.
16. Aug. H. A. Häckeling aus Stadskanaal.
7. Aug. L. Heilmann aus Rissendorf.
7. Aug. Fr. Roeper aus Nieheim.
25. Septbr. Th. Hocheckeraus Hildesheim.

1) Pogg. Ann. Band 137. S. 518.

15. Octbr. W. Zenker aus Braunschweig.
23. Octbr. C. Westermann aus Halle.
12. Decbr. E. E. Koch aus Hildesheim.
12. Decbr. H. Steinmeyer aus Braunschweig.
15. Decbr. C. Kaufmann aus Hoheneggelsen.
15. Decbr. M. Ohlemann aus Trier.
24. Jan. 1874. C. Collmann v. Schatteburg aus Ostfriesland.
24. Jan. A. Pillmann aus Braunschweig.
20. Febr. A. Creite aus Helmstedt.
24. März. H. Minssen aus Jever.
24. März. H. Schlaeger aus Hannover.
24. März. R. Deuerlich aus Göttingen.
9. Mai. C. Lauenstein aus Hittfeld.
9. Mai. A. Wiesinger aus Göttingen.
13. Mai. C. W. Reinhard aus Neuwied.
22. Mai. E. Bock aus Gotha.
30. Juni. J. Rademaker aus Gock.
18. Juli. Fr. R. Wengler aus Bredelem.
5. Aug. W. Moeller aus Niedeck.
22. Aug. A. J. Balmanya aus Cuba.
4. Novbr. H. W. Wohlers aus Altenbruch.
9. Novbr. Ph. Matthei aus Illinois.
19. Decbr. Fr. Beckhaus aus Hunteburg.
23. Decbr. A. Schnelle aus Hildesheim.
27. Decbr. W. Noeller aus Ronnenberg.

Promotionen in der theologischen Facultät.

2. April 1867. Ferdinand Ranke, Direktor des Friedrich-Wilhelm-Gymnasium zu Berlin (honoris causa).

12. April 1867. August Mücke, cand. theol. (im Seminar zu Wittenberg) zum Licentiaten. Dissertation: de Philippi Melanchthoni doctrina de coena domini.

28. Juni 1867. Theodor Zahn aus Mörs, Senior des hiesigen Repetentenstifts, zum Licentiaten. Dissertation: de Hermae pastore ex N. Test. illustrato.

24. October 1867. Carl Georg August Stüve, Direktor des evangelischen Gymnasiums zu Osnabrück (honoris causa).

5. August 1868. Richard Schmidt aus Waren in Mecklenburg, Senior des hiesigen Repetentenstifts zum Licentiaten. Dissertation: Formula concordiae de libero arbitrio doctrinam vere evitet praedestinotionis absolutae consequentiam.

8. December 1868. Heinrich August Klostermann, ordentlicher Professor d. Th. zu Kiel, (honoris causa).

28. Februar 1869. Ludwig Heinrich Kunhardt, Archidiakonus an der St. Jakobi Kirche zu Hamburg, (honoris causa).

9. Juli 1870. Julius Wellhausen aus Hameln, Repetent dahier, zum Licentiaten. Dissertation: de gentibus et familiis Iudaeis, quae in priore Chronicorum libro II. 4 enumerantur.

20. Februar 1871. Rudolf Arnim Humann, Dr. phil., Pastor zu Marisfeld im Meiningi'schen zum Licentiaten. Dissertation: pro vindicanda theologia christiana apologetica.

29. April 1871. Joh. Ernst Wilh. Gericke, Generalsuperintendent zu Hohnstedt, (honoris causa).

30. April 1871. Joh. Jak. Harmsen, Superintendent zu Schwarmstedt, (honoris causa).

16. April 1872. Just. Alex. Saxer, Generalsuperintendent und Consistorialrath zu Stade, (honoris causa).

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

28. Juli. № 19. 1875.

Universität.

Verzeichniss der Vorlesungen auf der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen während des Winerhalbjahrs $18^{75}/_{76}$. Die Vorlesungen beginnen den 15. October und enden den 15. März.

Theologie.

Hebräische Grammatik vgl. Orientalische Sprachen S. 517.

Lehre des Alten Testaments über die Opfer, ihre Bedeutung und Wirkung: Prof. *Bertheau* Mittwochs von 3—4 Uhr.

Geschichte der Juden vom Makkabäischen Zeitalter bis zur Zerstörung des Tempels mit besonderer Rücksicht auf das Neue Testament: Prof. *Zahn* vierstündig um 11 Uhr.

Einleitung ins Neue Testament: Prof. *Wiesinger* fünfmal um 12 Uhr.

Theologie des Neuen Testaments: Prof. *Ritschl* fünfstündig um 11 Uhr.

Erklärung der Genesis: Lic. *Duhm* fünfmal um 10 Uhr.

Erklärung des Buchs des Propheten Jesaja: Prof. *Bertheau* sechsstündig um 10 Uhr.

Synoptische Erklärung der drei ersten Evangelien: Prof. *Lünemann* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung des Evangeliums des Johannes: Prof. *Zahn* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung des Römerbriefs: Prof. *Wiesinger* fünfmal um 9 Uhr.

Kirchengeschichte I. Hälfte: Prof. *Duncker* sechsmal um 8 Uhr.

Kirchengeschichte II. Hälfte: Prof. *Wagenmann* sechsmal um 8 Uhr.

Dogmengeschichte: Prof. *Wagenmann* fünfmal um 4 Uhr.

Comparative Symbolik: Prof. *Schöberlein* viermal um 5 Uhr.

Dogmatik Th. I.: Prof. *Ritschl* fünfstündig um 12 Uhr.

Theologische Ethik: Prof. *Schöberlein* fünfstündig um 12 Uhr.

Das gesammte System der praktischen Theologie: Prof. *Ehrenfeuchter* fünfmal um 3 Uhr.

Kirchenrecht und Geschichte der Kirchenverfassung s. unter Rechtswissenschaft S. 507.

Die Uebungen des königl. homiletischen Seminars leitet Prof. *Wiesinger* Sonnabend von 9—12 Uhr öffentlich.

Katechetische Uebungen: Prof. *Wiesinger* Mittwochs von 5—6 Uhr, Prof. *Wagenmann* Sonnabends von 3—4 Uhr öffentlich.

Die liturgischen Uebungen des praktisch-theologischen Seminars leitet Prof. *Schöberlein* Mittwochs um 6 und Sonnabends von 9—11 Uhr öffentlich.

Eine dogmatische Societät leitet Prof. *Schöberlein* Dienstags um 6 Uhr; eine exegetische Societät Prof. *Wiesinger;* eine historisch-theologische Societät Prof. *Wagenmann* Freitags um 6 Uhr; patristische Uebungen Prof. *Zahn* wöchentlich einmal.

Die systematischen, kirchengeschichtlichen und exegetischen Conversatorien werden in gewohnter Weise Montag Abend 6 Uhr im theologischen Stifte von den Repetenten geleitet werden.

Die Repetenten *Kattenbusch* und *Kluth* werden cursorische Lectionen über alt- und neutestamentliche Schriften halten. Ueber die Weissagungen des Jeremias liest Repetent Guthe zweistündig unentgeltlich; über

die Theologie Luthers Repetent *Kattenbusch* zweistündig unentgeltlich.

Rechtswissenschaft.

Institutionen und Geschichte des römischen Rechts: Prof. *Hartmann* fünfmal wöch. von 11—12 und 12—1 Uhr.

Geschichte des römischen Civilprocesses: Prof. *Hartmann* Dienstag und Freitag von 3—4 Uhr, und Sonnabend von 11—12 Uhr.

Pandecten ohne Familien- und Erbrecht: Prof. *v. Jhering* an den fünf ersten Wochentagen von 11—1 Uhr, und Mittwoch von 4—6 Uhr.

Römisches Familienrecht: Prof. *Hartmann* Sonnabend von 12—1 Uhr, öffentlich.

Römisches Erbrecht: Prof. *Wolff* fünfmal wöch. von 10—11 Uhr.

Exegetische Uebungen als Repetitorium der Pandekten: Dr. *Rümelin* viermal wöch. von 6—7 Uhr.

Zu Pandektenrepetitorien ist privatissime bereit: Dr. *Rümelin.*

Deutsche Staats- und Rechtsgeschichte: Prof. *Mejer* viermal wöch. um 10 Uhr.

Uebungen im Erklären deutscher Rechtsquellen: Prof. *Frensdorff* Montag um 6 Uhr, öffentlich.

Geschichte des deutschen Städtewesens: Prof. *Frensdorff* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Prof. *Frensdorff* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 11—1 Uhr.

Handelsrecht und Wechselrecht: Prof. *Thöl* nach seinem Buch (das Handelsrecht, fünfte Auflage, das Wechselrecht, dritte Auflage) fünfmal wöch. von 9—10 Uhr.

Preussisches Privatrecht: Prof. *Ziebarth* vierstündig um 10 Uhr.

Deutsches Strafrecht: Prof. *Ziebarth* vierstündig um 4 Uhr.

Deutsches Reichs- und Staatsrecht: Prof. *Mejer* fünfmal wöch. von 12—1 Uhr.

Evangelisches und katholisches Kirchenrecht einschliesslich des Eherechts: Prof. *Dove* täglich von 9—10 Uhr.

Geschichte des heutigen deutschen Kirchenstreits: Prof. *Mejer* Montag um 6 Uhr.

Theorie des Civilprocesses: Prof. *Briegleb* achtstündig, in noch näher zu bestimmenden Stunden.

Deutscher Strafprocess: Prof. *Ziebarth* vierstündig um 11 Uhr.

Geschichte des Strafprocesses: Prof. *Ziebarth* Mittwoch um 11 Uhr, öffentlich.

Civilprocesspracticum: Prof. *Hartmann* Montag und Donnerstag von 4—6 Uhr.

Gerichtliche Medicin und öffentliche Gesundheitspflege siehe unten Medicin Seite 508.

Medicin.

Zoologie, vergleichende Anatomie, Botanik, Chemie siehe unter Naturwissenschaften.

Die Geschichte der Göttinger medicinischen Schule des 18. Jahrhunderts trägt Prof. *Husemann* Montag von 3—4 Uhr öffentlich vor.

Knochen- und Bänderlehre: Prof. *Henle* Dienstag, Freitag, Sonnabend von 11—12 Uhr.

Systematische Anatomie I. Theil: Prof. *Henle* täglich von 12—1 Uhr.

Topographische Anatomie: Prof. *Henle* Mont. Mittw. und Donnerst. von 2—3 Uhr.

Secirübungen, in Verbindung mit Prosector Dr. *v. Brunn* täglich von 9—4 Uhr.

Mikroskopische Curse hält Prof. *Krause* im pathologischen Institute für normale Histologie um 11 Uhr, für pathologische Histologie um 12 oder um 2 Uhr vier Mal wöchentlich.

Mikroskopische Uebungen (normale Gewebelehre) hält *Dr. von Brunn*, in vier zu verabredenden Stunden.

Allgemeine und besondere Physiologie mit Erläuterungen durch Experimente und mikroskopische Demonstrationen: Prof. *Herbst* in sechs Stunden wöchentlich um 10 Uhr.

Experimentalphysiologie II. Theil (Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane): Prof. *Meissner* täglich von 10—11 Uhr.

Arbeiten im physiologischen Institute leitet Prof. *Meissner* täglich in passenden Stunden.

Allgemeine Pathologie und Therapie lehrt Prof. *Krämer* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 4—5 Uhr oder zu anderen passenden Stunden.

Pathologische Anatomie (I. Theil) lehrt Prof. *Krause* Dienstag und Freitag um 2 Uhr, Mittwoch und Sonnabend um 12 Uhr.

Physikalische Diagnostik in Verbindung mit praktischen Uebungen an Gesunden und Kranken lehrt Dr. *Wiese* viermal wöchentlich in später näher zu bezeichnenden Stunden.

Die klinischen Untersuchungsmethoden, mit praktischen Uebungen lehrt Prof. *Ebstein* Montag, Dienstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Laryngoskopische Uebungen hält Prof. *Ebstein* Sonnabend von 11—12 Uhr.

Pharmakologie oder Lehre von den Wirkungen und der Anwendungsweise der Arzneimittel sowie Anleitung zum Receptschreiben: Prof. *Marx* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 2—3 Uhr.

Arzneimittellehre und Receptirkunde in Verbindung mit pharmakognostischen Demonstrationen und pharmakodynamischen Versuchen an Thieren lehrt Prof. *Marmé* viermal wöchentlich Montag bis Donnerstag von 4—5 Uhr.

Die gesammte Arzneimittellehre, mit Demonstration der Arzneikörper und mit Versuchen über die Wirkung der Heilmittel und Gifte erläutert, trägt Prof. *Husemann* fünfmal wöchentlich von 5—6 Uhr vor.

Pharmakologische und toxikologische Untersuchungen leitet Prof. *Marmé* im pharmakologischen Institut täglich zu passenden Stunden, Prof. *Husemann* gleichfalls in gewohnter Weise.

Pharmacie lehrt Prof. *Wiggers* 6 Mal wöchentlich von 8—9 Uhr; Dasselbe Prof. *von Uslar*, 4 Stunden um 4 Uhr; Dasselbe Dr. *Stromeyer* privatissime.

Ausgewählte Capitel aus der gerichtlichen Toxikologie bespricht und erklärt experimentell Prof. *Marmé* öffentlich Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Einen elektrotherapeutischen Cursus hält Professor *Marmé* Dienstag und Donnerstag von 2—3 Uhr.

Specielle Pathologie u. Therapie: Prof. *Ebstein* fünf Mal wöchentlich in zu bestimmenden Stunden.

Ueber Infectionskrankheiten trägt Prof. *Hasse* drei Mal wöchentlich von 4—5 Uhr vor.

Ueber Nierenkrankheiten trägt Prof. *Ebstein* ein Mal wöchentlich publice vor.

Ueber Hautkrankheiten und Syphilis trägt Prof. *Krämer* 3 stündlich vor.

Die medicinische Hospital-Klinik leitet Prof. *Hasse* täglich von 10—11 Uhr.

Die medicinische Poliklinik leitet Prof. *Ebstein* an den fünf ersten Wochentagen von 11—12 Uhr.

Geschichte der Chirurgie trägt Prof. *Baum* Dienstag und Freitag von 2—3 Uhr öffentlich vor.

Allgemeine Chirurgie: Prof. *Lohmeyer* fünfmal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Specielle Chirurgie II. Theil: Prof. *König* viermal wöchentlich.

Die Lehre von den chirurgischen Operationen trägt Dr. *Rosenbach* vier Mal wöchentlich Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 5—6 Uhr vor.

Die chirurgische Klinik im Ernst-August-Hospitale leitet Prof. *König* täglich.

Ein chirurgisches Examinatorium hält Prof. *König* ein Mal wöchentlich öffentlich.

Ein Repetitorium in specieller Chirurgie hält Dr. *Rosenbach*.

Praktische Uebungen im Gebrauch des Augenspiegels leitet Prof. *Leber* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Augenoperationscursus hält Prof. *Leber* zwei Mal wöchentlich in noch zu verabredenden Stunden.

Klinik der Augenkrankheiten hält Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Geburtskunde trägt Prof. *Schwartz* Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag um 3 Uhr vor.

Ueber Krankheiten der Wöchnerinnen liest Dr. *Hart-*
n wöchentlich zwei Mal in zu verabredenden Stunden
ntlich.

Geburtshülflichen Operationscursus am Phanton hält Dr. *Hartwig* Mittwoch und Sonnabend um 8 Uhr.

Gynaekologische Klinik leitet Prof. *Schwartz* Mont., Dienst., Donnerst. und Freit. um 8 Uhr.

Psychiatrische Klinik hält Prof. *Meyer* Montag und Donnerstag je in 2 Stunden, von 4–6 Uhr.

Gerichtliche Medicin trägt Prof. *Krause* für Mediciner und Juristen Dienst. u. Sonnab. von 4—5 Uhr oder zu passenderen Stunden vor.

Forensische Psychiatrie, erläutert an Geisteskranken, lehrt Prof. *Meyer* wöchentlich in zwei zu verabredenden Stunden.

Ueber öffentliche Gesundheitspflege trägt Prof. *Meissner* Montag, Mittwoch, Donnerstag von 5—6 Uhr vor.

Anatomie und Physiologie der Hausthiere nebst Pferde- und Rindviehkunde lehrt Dr. *Esser* fünf Mal wöchentlich von 8–9 Uhr.

Die Theorie des Hufbeschlags trägt Dr. *Esser* öffentlich in zu verabredenden Stunden vor.

Philosophie.

Allgemeine Geschichte der Philosophie: Prof. *Peip*, fünf Stunden, 3 Uhr. — Geschichte der alten Philosophie: Dr. *Peipers*, fünf Stunden. — Geschichte der neueren Philosophie mit Einleitung über Patristik und Scholastik: Prof. *Baumann*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 5 Uhr.

Logik und Encyclopädie der Philosophie: Prof. *Lotze*, 4 Stunden, 10 Uhr.

Psychologie: Prof. *Lotze*, vier Stunden, 4 Uhr.

Religionsphilosophie: Prof. *Bohtz*, Dienst. und Freit. 4 Uhr.

Praktische Philosophie: Dr. *Rehnisch*, 4 Stunden.

Rechtsphilosophie: Prof. *Baumann*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 3 Uhr.

Aesthetik: Prof. *Bohtz*, Mont. Dienst. u. Donnerst. 11 Uhr.

Prof. *Baumann* wird in einer philosophischen Societät Abschnitte aus Kants Kritik der reinen Vernunft *behandeln, Mont. 6 Uhr.*

In seinen philosophischen Societäten wird Prof. *Peip* Abends um 6 Uhr am Donnerstag die Grundlehren der Logik nach Trendelenburgs „Elementa logices Aristoteleae" entwickeln, am Freitag das erste Buch der aristotelischen Metaphysik erklären.

Grundriss der Erziehungslehre: Prof. *Krüger*, zwei Stunden.

Die Uebungen des K. pädagogischen Seminars leitet Prof. *Sauppe*, Mont. und Dienst. 11 Uhr.

Mathematik und Astronomie.

Analytische Geometrie unter besonderer Berücksichtigung der Curven und Flächen zweiten Grades: Prof. *H. A. Schwarz*, 4 Stunden.

Elementargeometrische Herleituug der wichtigsten Eigenschaften der Kegelschnitte: Prof. *H. A. Schwarz*, 2 Stunden, öffentlich.

Algebraische Analysis, mit einer Einleitung über die Grundbegriffe der Arithmetik: Prof. *Stern*, fünf Stunden, 11 Uhr.

Die Theorie der bestimmten Integrale: Prof. *Stern*, vier Stunden, 10 Uhr.

Differential- und Integralrechnung nebst kurzer Einleitung in die analytische Geometrie: Prof. *Enneper*, 5 Stunden, 9 Uhr.

Theorie und Anwendung der elliptischen Funktionen: Prof. *Enneper*, 5 Stunden, 11 Uhr.

Einleitung in die Theorie der analytischen Functionen eines Argumentes: Prof. *H. A. Schwarz*, 4 Stunden.

Partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung und deren Anwendung auf die Lehre von der Wärme, vom Schall und von der Bewegung der Electricität: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit. 11 Uhr.

Analytische Mechanik: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 12 Uhr.

Ueber besondere Theile aus der Theorie der Abelschen Functionen: Prof. *Schering*, öffentlich.

Hydrostatik: Prof. *Ulrich*, 4 Stunden, 4 Uhr.

Theorische Astronomie: Prof. *Klinkerfues*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag, 12 Uhr.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet die mathematischen Uebungen Prof. Stern, Mittwoch 10

Uhr; liest über specielle Theile der analytischen Mechanik Prof. *Schering*, Mittw., 12 Uhr, giebt Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen Prof. *Klinkerfues*, in einer passenden Stunde. Vgl. *Naturwissenschaften* S. 513.

Mathematische Societät: Prof. *Schering*, in noch zu bestimmender Stunde.

Zur Leitung einer mathematischen Gesellschaft erbietet sich Prof. *H. A. Schwarz*.

Naturwissenschaften.

Embryologie der Wirbelthiere mit Rücksicht auf die vergleichende Anatomie: Prof. *Ehlers*, Mont. Dienst. Mittw. 4 Uhr.

Anthropologie: Prof. *Ehlers*, Mont. Dienst. Mittw. 6 Uhr.

Zoologisch-zootomische Uebungen wird Prof. *Ehlers* täglich 11—1 Uhr anstellen, und erbietet sich zur Leitung einer zoologischen Societät.

Einleitung in das Studium der Botanik: Prof. *Bartling*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit. 12 Uhr.

Anatomie und Physiologie der Pflanzen: Prof. *Grisebach*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 4 Uhr, und in Verbindung mit mikroskopischen Demonstrationen im physiologischen Institut Sonnabend um 10 Uhr.

Geographie der Pflanzen: Prof. *Grisebach*, Donnerst. und Freit. 5 Uhr.

Naturgeschichte der kryptogamischen Gewächse: Prof. *Bartling*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit. 2 Uhr.

Demonstrationen in den Gewächshäusern des botanischen Gartens giebt *Derselbe* Mittw. 11 Uhr, öffentlich.

Botanische Excursionen in bisheriger Weise: Prof. *Bartling*.

Elemente der Mineralogie, verbunden mit krystallographischen und mineralogischen Demonstrationen und Uebungen: Dr. *Lang*, Dienst. Mittw. Freit., 3 Uhr.

Physische Geologie und Geognosie: Prof. *Sartorius von Watershausen*, 5 Stunden, 6 Uhr.

Krystallographie (nach Miller) und Krystalloptik: Prof. *Listing*, vier Stunden, 4 Uhr.

Palaeontologie: Prof. *von Seebach*, fünf Stunden, 9 Uhr.

Historische Uebungen leitet Prof. *Steindorff*, Freit. 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen: Dr. *Bernheim*, Dienstag 6 Uhr.

Kirchengeschichte: s. unter *Theologie* S. 505.

Staatswissenschaft und Landwirthschaft.

Volkswirthschaftspolitik (praktischer Theil der Nationalökonomie): Prof. *Hanssen*, vier Stunden, 3 Uhr.

Finanzwissenschaft, insbesondere die Lehre von den Steuern: Prof. *Hanssen*, 4 Stunden, 5 Uhr.

Lehre vom Gelde und vom Kredit: Prof. *Soetbeer*, Dienst. u. Donn. 6 Uhr.

Die Steinsche Gesetzgebung und Montesquieu, esprit des lois wird Dr. *Dede* vergleichen.

Kameralistische Uebungen: Prof. *Soetbeer*, privatissime aber unentgeltlich, in später zu bestimmenden Stunden.

Einleitung in das landwirthschaftliche Studium: Prof. *Drechsler*, 1 Stunde, öffentlich.

Die Theorie der Organisation der Landgüter: Prof. *Griepenkerl*, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 12 Uhr.

Die Ackerbausysteme (Felderwirthschaft, Feldgraswirthschaft, Fruchtwechselwirthschaft u. s. w.): Prof. *Griepenkerl*, in zwei passenden Stunden, öffentlich.

Die landwirthschaftliche Thierproductionslehre (Lehre von den Nutzungen, Racen, der Züchtung, Ernährung und Pflege des Pferdes, Rindes, Schafes und Schweines), Prof. *Griepenkerl*, Mont. Dienst. Donnerst. und Freit. 5 Uhr.

Landwirthschaftliche Betriebslehre: Prof. *Drechsler*, vier Stunden, 4 Uhr.

Die Lehre vom Futter: Prof. *Henneberg*, Mont., Dienst. und Mittwoch 11 Uhr.

Ueber Drainage und Wiesenbau: Dr. *Fesca*, 2 Stunden.

Landwirthschaftliches Praktikum; Thl. I: Uebungen im landw. Laboratorium (in zu bestimmenden Stunden): Prof. *Drechsler*, in Gemeinschaft mit Dr. *Fesca*. — Thl. II. Uebungen in landw. Berechnungen: Prof. *Drechsler*, Sonnab. 9—11 Uhr.

Technische Chemie u. practisch-chemische Uebungen für Landwirthe s. unter Naturwissenschaften S. 513.

Anatomie und Physiologie der Hausthiere, Pferde- und Rindviehkunde, Hufbeschlag s. *Medicin* S. 508.

Literärgeschichte.

Literaturgeschichte: Prof. *Hoeck*, 5 Stunden.

Geschichte der älteren deutschen Dichtung: Ass. Dr. *Tittmann*, 5 Stunden, 11 Uhr.

Ueber Heinrich Heine und Zeitgenossen: Prof. *Goedeke*, Mittw. 5 Uhr, öffentlich.

Alterthumskunde.

Das Theaterwesen des Aristophanes erörtern und dessen Vögel erklären wird Prof. *Wieseler*, drei Stunden, 4 Uhr.

Einen Umriss der griechischen Numismatik für Philologen und Historiker giebt Prof. *Wieseler*, Mittw. u. Sonnab. 10 Uhr.

Im k. archäologischen Seminar wird Prof. *Wieseler* ausgewählte antike Bildwerke erklären lassen, Sonnabend 12 Uhr. Die schriftlichen Arbeiten der Mitglieder wird er privatissime beurtheilen.

Die Germania des Tacitus erklärt vom Standpunkt der deutschen Alterthumskunde: Dr. *Wilken*, Montag, Dienstag, Donnerstag 4 Uhr.

Deutsche Heldensage: vgl. *Deutsche Sprache* S. 518.

Vergleichende Sprachlehre.

Vergleichende Grammatik der indogermanischen Sprachen: Prof. *Benfey*, Mont. Dienst. Donn. Freit. 4 Uhr.

Orientalische Sprachen.

Die Vorlesungen über das A. und N. Testament siehe unter *Theologie* S. 505.

Die hebräische Grammatik lehrt unter Zugrundelegung von Ewalds kleinerem Lehrbuche Prof. *de Lagarde*, 4 Stunden, 10 Uhr.

Ausgewählte Stücke aus Arabischen Schriftstellern erklärt Prof. *Wüstenfeld*, privatissime.

Die syrische Uebersetzung der Recognitionen des Clemens legt Prof. *de Lagarde* zur Erklärung vor, Mittwoch 10 Uhr, öffentlich.

Unterricht in der äthiopischen Sprache: Prof. *Bertheau*, Dienst. u. Donn. 2 Uhr.

Grammatik der Sprache des Avesta und Erklärung ausgewählter Stücke des Yaçna: Dr. *Bezzenberger*, Dienst. u. Donn. 4 Uhr.

Erklärung sanskritischer Gedichte: Prof. *Benfey*, Mont. u. Donn. 5 Uhr.

Erklärung vedischer Hymnen: Prof. *Benfey*, Dienst. u. Freit. 5 Uhr.

Griechische und lateinische Sprache.

Griechische Syntax: Prof. *Sauppe*, Mont. Dienst. Donn. Freit. 9 Uhr.

Sophokles Electra: Prof. *von Leutsch*, 4 Stunden, 10 Uhr.

Aristophanes Vögel: s. *Alterthumskunde* S. 517.

Aristoteles Metaphysik: s. *Philosophie* S. 511.

Plautus Pseudulus: Prof. *Sauppe*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 2 Uhr.

Im k. philologischen Seminar leitet die schriftlichen Arbeiten und Disputationen Prof. *Wachsmuth*, Mittw. 11 Uhr; lässt Theognis erklären Prof. *von Leutsch*, Mont. u. Dienst., 11 Uhr; lässt das fünfte Buch von Lucretius erklären Prof. *Sauppe*, Donnerst. u. Freit., 11 Uhr, alles öffentlich.

Im philologischen Proseminar leiten die schriftlichen Arbeiten und Disputationen die Proff. *v. Leutsch* (Mittwoch 9 Uhr), *Sauppe* (Mittwoch 2 Uhr) und *Wachsmuth* (Sonnab. 11 Uhr); lässt Solons frg. 13 (Brgk.) Prof. *von Leutsch*, Mittwoch 3 Uhr, Lucretius Buch II Prof. *Sauppe* erklären, Mittw. 2 Uhr, alles öffentlich.

Deutsche Sprache.

Grundzüge der altnordischen Sprache: Prof. *W. Müller*, Mont. und Donn. 5 Uhr.

Althochdeutsche Grammatik und Lektüre der wichtigsten ahd. Sprachdenkmäler: Dr. *Wilken*, Mittw. u. 10 Uhr.

Ueber die althochdeutschen Dialekte und ihre Quellen: Dr. *Bezzenberger*, Mittw. 4 Uhr, unentgeltlich.

Das Nibelungenlied (mit einer Einleitung über die deutsche Heldensage) erklärt Prof. *W. Müller*, 4 Stunden, 3 Uhr.

Die Uebungen der deutschen Gesellschaft leitet Prof. *W. Müller*, Dienst., 6 Uhr.

Angelsächsische Uebungen: Dr. *Wilken*, 1 Stunde, unentgeltlich.

Geschichte der deutschen Literatur: s. *Literürgeschichte*, S. 517.

Neuere Sprachen.

Altfranzösische Grammatik trägt vor und erklärt das Rolandslied nach seiner Ausgabe (1875) Prof. *Th. Müller*, Mont. Dienst. Donn. 9 Uhr.

Uebungen in der französischen und englischen Sprache, die ersteren Mont. Dienst. Mittw., die letzteren Donn. Freit. Sonnabend, 12 Uhr: Prof. *Th. Müller*.

In der romanischen Societät wird *Derselbe*, Freit. 9 Uhr, öffentlich die Anfangsgründe der spanischen Sprache lehren.

Schöne Künste. — Fertigkeiten.

Kunstgeschichte im Zeitalter der Renaissance: Prof. *Unger*, Donnerst. 6 Uhr, öffentlich.

Unterricht im Zeichnen mit besonderer Rücksicht auf naturhistorische und anatomische Gegenstände: Zeichenlehrer *Peters*, Sonnabend Nachm. 2—4 Uhr.

Geschichte der Tonkunst, von Palestrina bis in unsere Zeit: Prof. *Krüger*, vier Stunden.

Harmonie- und Kompositionslehre, verbunden mit praktischen Uebungen: Musikdirector *Hille*, in passenden Stunden.

Zur Theilnahme an den Uebungen der Singakademie und des Orchesterspielvereins ladet *Derselbe* ein.

Reitunterricht ertheilt in der K. Universitäts-Reitbahn der Univ.-Stallmeister *Schweppe*, Montag, Dienstag,

Donnerstag, Freitag, Sonnabend Morgens von 8—12 und Nachm. (ausser Sonnabend) von 3—4 Uhr.

Fechtkunst lehrt der Universitätsfechtmeister *Grünklee*, Tanzkunst der Universitätstanzmeister *Höltzke*.

Oeffentliche Sammlungen.

Die *Universitätsbibliothek* ist geöffnet Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 2 bis 3, Mittwoch und Sonnabend von 2 bis 4 Uhr. Zur Ansicht auf der Bibliothek erhält man jedes Werk, das man in gesetzlicher Weise verlangt; über Bücher, die man geliehen zu bekommen wünscht, giebt man einen Schein, der von einem hiesigen Professor als Bürgen unterschrieben ist.

Ueber den Besuch und die Benutzung des *Theatrum anatomicum*, des *physiologischen Instituts*, der *pathologischen Sammlung*, der *Sammlung von Maschinen und Modellen*, des *zoologischen* und *ethnographischen Museums*, des *botanischen Gartens*, der *Sternwarte*, des *physikalischen Cabinets*, der *mineralogischen* und der *geognostisch-palätontologischen Sammlung*, der *chemischen Laboratorien*, des *archäologischen Museums*, der *Gemäldesammlung*, der *Bibliothek des k. philologischen Seminars*, des *diplomatischen Apparats*, bestimmen besondere Reglements das Nähere.

Bei dem Logiscommissär, Pedell *Bartels* (Weenderstr. 82) können die, welche Wohnungen suchen, sowohl über die Preise, als andere Umstände Auskunft erhalten, und auch im voraus Bestellungen machen.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

11. August. № 20. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Ueber die Potentialfunction in einem mehrfach ausgedehnten Raume.

Von

Dr. A. Tonelli.

(Vorgelegt von Ernst Schering).

Ist in einem $n$fach ausgedehnten Raume mit den Coordinaten $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$ der allgemeine Ausdruck für das Quadrat des Längenelementes

$$1) \qquad ds^2 = \sum_{r,t} a_{r,t}\, dx_r\, dx_t$$

$$r = 1, 2, 3 \ldots n;\ t = 1, 2, 3, \ldots n$$

worin die $a_{r,t}$ gegebene Functionen von $x_1, x_2 \ldots x_n$ bedeuten, so wird die Bedingung dafür, daß die von dem Punkte $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$ nach dem Punkte $x_1 + dx_1, x_2 + dx_2, \ldots x_n + dx_n$ gezogene Linie zu der von dem Punkte $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$ nach dem Punkte $x_1 + \delta x_1, x_2 + \delta x_2, \ldots x_n + \delta x_n$ gehenden Linie normal ist, durch die Gleichung

2) $$\sum_{r,t} a_{r,t}\, dx_r\, \delta x_t = 0$$

dargestellt.

Gehen wir von dem Coordinaten - System $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$ zu einem anderen System $y_1, y_2, y_3 \ldots y_n$ mit Hülfe der Gleichungen

$$x_s = x_s\,(y_1, y_2, y_3 \ldots y_n)$$
$$s = 1, 2, 3, \ldots n$$

über, so erhalten wir

$$dx_r = \sum_{\varrho} \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho}\, dy_\varrho,\quad dx_t = \sum_{\tau} \frac{\partial x_t}{\partial y_\tau}\, dy_\tau$$

und daher

3) $$ds^2 = \sum_{r,t} a_{r,t} \sum_{\varrho} \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho}\, dy_\varrho \sum_{\tau} \frac{\partial x_t}{\partial y_\tau}\, dy_\tau = \sum_{\varrho,\tau} b_{\varrho,\tau}\, dy_\varrho\, dy_\tau$$

$$b_{\varrho\tau} = \sum_{r,t} a_{r,t} \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho} \frac{\partial x_t}{\partial y_\tau}$$

worin die $b_{\varrho\tau}$ als Functionen von den $y_1, y_2, y_3 \ldots y_n$ dargestellt gedacht sind. Wir wollen nun annehmen, daß diese neuen Coordinaten zu einander rechtwinkelig seien, daß nemlich für je zwei von einander verschiedene ϱ und τ die von dem Punkte $y_1, y_2, \ldots y_{\varrho-1}, y_\varrho, y_{\varrho+1}, \ldots y_n$ nach dem Punkte $y_1, y_2, \ldots y_{\varrho-1}, y_\varrho + dy_\varrho, y_{\varrho+1}, \ldots y_n$ gehende Linie zu der von dem Punkte

$y_1, y_2 \cdots y_{\tau-1}, y_\tau, y_{\tau+1}, \cdots y_n$ nach $y_1, y_2 \cdots y_{\tau-1}, y_\tau + \delta y_\tau, y_{\tau+1}, \cdots y_n$ gehenden Linie normal sei.

Um die obige Bedingung (2) anwenden zu können, haben wir darin die specielle Voraussetzung zu machen, daß für alle r und t aber für bestimmte ϱ und τ

$$dx_r = \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho} dy_\varrho, \quad \delta x_t = \frac{\partial x_t}{\partial y_\tau} \delta y_\tau$$

sei, so daß also aus (2) jetzt

$$4) \quad \sum_{r,t} a_{r,t} \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho} dy_\varrho \frac{\partial x_t}{\partial y_\tau} \delta y_\tau = b_{\varrho,\tau} dy_\varrho \delta y_\tau = 0$$

wird, demnach müssen, damit die sämmtlichen Coordinaten $y_1, y_2, \cdots y_n$ überall zu einander rechtwinkelig sind, für je zwei verschiedene ϱ und τ und für alle Werthe der $y_1, y_2, \cdots y_n$ deren Functionen $b_{\varrho,\tau}$ gleich Null sein.

Der allgemeine Ausdruck für das Quadrat des Längenelements in einem orthogonalen Coordinaten System vereinfacht sich also zu

$$5) \quad ds^2 = h_1 h_1 dy_1^2 + h_2 h_2 dy_2^2 + h_3 h_3 dy_3^2 + \cdots + h_n h_n dy_n^2$$

$$h_\varrho h_\varrho = b_{\varrho\varrho} = \sum_{r,t} a_{r,t} \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho} \frac{\partial x_t}{\partial y_\varrho}$$

ist, und worin alle h_ϱ positiv angenommen werden sollen, was immer möglich ist, da die $b_{\varrho\varrho}$ wie sich leicht durch Einsetzung specieller Werthe für $dy_1, dy_2 \ldots dy_n$ ergibt, immer positive Werthe haben, ausgenommen etwa einzelne Punkte, in welchen die $b_{\varrho\varrho}$ und also auch die h_ϱ zu Null werden können.

Ist nur eine einzige Ordinate y_σ rechtwinkelig zu allen übrigen $y_1, y_2 \ldots y_{\sigma-1}, y_{\sigma+1} \ldots y_n$ so wird in

$$6) \qquad ds^2 = \sum_{\varrho,\tau} b_{\varrho\tau} dy_\varrho dy_\tau$$

$$b_{\sigma\varrho} = b_{\varrho\sigma} = 0$$

für jedes von σ verschiedene ϱ.

Zur Abkürzung der Ausdrucksweise nennen wir ein durch die $n-m$ Gleichungen

$$F_l(x_1, x_2, \ldots x_n) = 0$$

oder durch die $n-m$ Gleichungen

$$F_l(y_1, y_2 \ldots y_n) = 0$$

für $l = 1, 2, 3, \ldots n-m$

umtes Gebiet einen Raum von m Dimen-

Jede Gleichung $y_\varrho = \text{const}$ bestimmt ein Raumgebiet von $n-1$ Dimensionen und die Gesammtheit der Gleichungen

$$y_1(x_1, x_2, .. x_n) = \text{const}_1, y_2(x_1, x_2 .. x_n) = \text{const}_2 \\ \ldots y_n(x_1, x_2 \ldots x_n) = \text{const}_n$$

bestimmt einen oder mehre einzelne Punkte im $n$fach ausgedehnten Raume, daher hat das durch die m Gleichungen

$$y_1(x_1, x_2, .. x_n) = \text{const}_1, y_2(x_1, x_2 \ldots x_n) \\ = \text{const}_2, \ldots . y_m(x_1, x_2, .. x_n) = \text{const}_m$$

bestimmte n-$m$fach ausgedehnte Raumgebiet mit dem durch die $n-m$ Gleichungen

$$y_{m+1}(x_1, x_2, .. x_n) = \text{const}_{m+1}, y_{m+2}(x_1, x_2 \ldots x_n) \\ = \text{const}_{m+2} \ldots y_n(x_1, x_2 \ldots x_n) = \text{const}_n$$

bestimmten m fach ausgedehnten Raumgebiete nur einen oder nur einzelne Punkte gemeinsam. Für eine Linie

$$7) \quad y_\tau(x_1, x_2, x_3 \ldots x_n) = \text{const}_\tau, \\ \tau = 1, 2, 3, .. \sigma - 1, \sigma + 1 .. n$$

und für das $n-1$ fach ausgedehnte Raumgebiet

$$8) \quad y_\sigma (x_1, x_2, x_3 .. x_n) = \text{const}_\sigma$$

gilt nun ein ganz analoger Satz wie im Euklidischen Raume für eine gerade Linie und eine Ebene, welche zwei zu der ersteren normale sich schneidende Geraden enthält.

Bezeichnen wir mit $x_1, x_2, x_3 \ldots x_n$ die Werthe dieser Coordinaten in dem gemeinsamen Punkte oder in einem der gemeinsamen Punkte der eben genannten Linie 7) und des Raumgebietes 8) ferner mit $x_1 + \delta x_1, x_2 + \delta x_2, \ldots x_n + \delta x_n$ die Werthe der Coordinaten eines jenem gemeinsamen Punkte benachbarten in der Linie 7) liegenden Punktes und mit $x_1 + \mathrm{d}x_1, x_2 + \mathrm{d}x_2, \ldots x_n + \mathrm{d}x_n$ die Werthe der Cordinaten eines jenem gemeinsamen Punkte benachbarten in dem n—1 fach ausgedehnten Raumgebiete 8) liegenden Punktes, so ist also

$$\delta x_t = \frac{\partial x_t}{\partial y_\sigma} \delta y_\sigma, \quad t = 1, 2, 3, \ldots n$$

$$\mathrm{d}x_r = \sum_\varrho \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho} \mathrm{d}y_\varrho, \quad r = 1, 2, 3 \ldots n;$$
$$\varrho = 1, 2, \ldots \sigma - 1, \sigma + 1, \ldots n.$$

Unter diesen Voraussetzungen wird

$$\sum_{r,t} a_{r,t} \mathrm{d}x_r \delta x_t = \sum_{r,t} a_{r,t} \sum_\varrho \frac{\partial x_r}{\partial y_\varrho} \mathrm{d}y_\varrho \frac{\partial x_t}{\partial y_\sigma} \delta y_\sigma =$$
$$= \sum_\varrho b_{\varrho\sigma} \mathrm{d}y_\varrho \delta y_\sigma$$

$r = 1,2,3 \ldots n; \; t = 1,2,3 \ldots n; \; \varrho = 1,2,3, \ldots \sigma - 1, \sigma + 1, \ldots n$

also wenn die Linie, längs welcher y_σ allein sich ändert, normal zu allen den n—1 Linien, längs welchen sich nur je eine der $y_1, y_2 \ldots y_{\sigma-1}, y_{\sigma+1}, \ldots y_n$ ändert, und daher wie oben

bemerkt alle jene $b_{\varrho\sigma}$ verschwinden, ist

$$\sum_{r,t} a_{rt}\, \mathrm{d}x_r\, \delta x_t = 0.$$

Wir haben demnach den Lehrsatz.

Gehen von einem Punkte in einem $n$fach ausgedehnten Raume, für welchen das Quadrat des Längenelementes durch einen homogenen Ausdruck 1) zweiten Grades in den Differentialien der Coordinaten dargestellt wird, n Linien-Elemente aus, von welchen Eins zu den $n-1$ übrigen normal ist, so ist dies Eine Element auch normal zu jedem Linien-Element, welches von dem gemeinsamen Punkte ausgeht und in einem die $n-1$ übrigen Linien enthaltenden $n-1$fach ausgedehnten sich stetig verbreitenden Raumgebiete verläuft, wenn nemlich jene $n-1$ Linien nicht schon in einem $n-2$fach ausgedehnten sich stetig verbreitenden Raumgebiete liegen.

Zufolge dieses Satzes kann man von dem zu einem $n-1$fach ausgedehnten Raumgebiete normalen in einem $n$fach ausgedehnten Raume verlaufenden Linien-Elemente sprechen. Wird dann das $n-1$fach ausgedehnte Raumgebiet durch eine Gleichung wie oben 8) und die Linie durch die Gleichungen 7) bestimmt, so ist die Normale zu jenem Raumgebiete gleich der Richtung des ersten Linien-Elementes für welches y_σ alleine sich ändert.

Dieser Satz findet eine wichtige Anwendung in der Theorie der Potentialfunctionen bei der Behandlung des Integrales

$$9) \qquad \int \frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}\, \mathrm{d}S_{n-1}$$

worin V die Potentialfunction, dp die Länge

des ersten Elementes einer zu dem Elemente dS_{n-1} eines $n-1$ fach ausgedehnten Raumes S_{n-1} normalen Linie bedeutet und worin die Integration über das Raumgebiet S_{n-1} auszudehnen ist, welches einen n fach ausgedehnten Raumtheil vollständig begrenzt, in welchem wir immer den positiv gerechneten Theil der Normale p annehmen wollen. Wählen wir für diesen Raumtheil das in einem orthogonalem Coordinatensystem 5) durch

10) $$h_1 \Delta y_1 . h_2 \Delta y_2 . h_3 \Delta y_3 .. h_n \Delta y_n$$
oder $$H \Delta y_1 . \Delta y_2 . \Delta y_3 .. \Delta y_n$$

bestimmte elementare Raumstück, so ergibt derjenige Theil des obigen Integrals 9), welcher sich auf die beiden zur Ordinate y_σ normalen $n-1$ fach ausgedehnten Raumgebiete S_{n-1} bezieht, das Integral

$$\int_{(n-1)} \left\{ \left(\frac{H}{h_\sigma} \frac{\partial V}{\partial p} \right)_{y_\sigma} + \left(\frac{H}{h_\sigma} \frac{\partial V}{\partial p} \right)_{y_\sigma + \Delta y_\sigma} \right\} dy_1 \, dy_2 \, .. \, .. dy_{\sigma-1} \, dy_{\sigma+1} \, .. dy_n$$

oder

$$\int_{(n-1)} \left\{ \left(\frac{H}{h_\sigma} \frac{\partial V}{h_\sigma \partial y_\sigma} \right)_{y_\sigma} + \left(\frac{H}{h_\sigma} \frac{\partial V}{-h_\sigma \partial y_\sigma} \right)_{y_\sigma + \Delta y_\sigma} \right\} dy_1 dy_2 \, .. \, .. dy_{\sigma-1} \, dy_{\sigma+1} \, .. dy_n$$

oder

$$- \Delta y_\sigma \int_{(n-1)} \frac{\partial}{\partial y_\sigma}\left(\frac{H}{h_\sigma h_\sigma}\frac{\partial V}{\partial y_\sigma}\right) dy_1\, dy_2 \ldots$$

$$\ldots dy_{\sigma-1}\, dy_{\sigma+1} \ldots dy_n$$

worin die $n-1$ fache Integration sich von den Werthen $y_1, y_2 \ldots y_{\sigma-1}\, y_{\sigma+1} \ldots y_n$ bis $y_1 + \Delta y_1$, $y_2 + \Delta y_2, y_{\sigma-1} + \Delta y_{\sigma-1}, y_{\sigma+1} + \Delta y_{\sigma+1}, \ldots y_n + \Delta y_n$ erstreckt, so daß also für jenes Integral auch

$$- \frac{\partial}{\partial y_\sigma}\left(\frac{H}{h_\sigma h_\sigma}\frac{\partial V}{\partial y_\sigma}\right) \cdot \Delta y_1 \cdot \Delta y_2 \ldots \Delta y_\sigma \ldots \Delta y_n$$

gesetzt werden kann. Es wird daher für das den Raumtheil 10) begrenzende Raumgebiet S_{n-1} das Integral

$$\int \frac{\partial V}{\partial p}\, dS_{n-1} = \Delta y_1\, \Delta y_2\, \Delta y_3 \ldots$$

$$\ldots . \Delta y_n \sum_\sigma \frac{\partial}{\partial y_\sigma}\left(\frac{H}{h_\sigma h_\sigma}\frac{\partial V}{\partial y_\sigma}\right)$$

worin

$$H = h_1 h_2 h_3 \ldots . h_n$$

$$ds^2 = h_1 h_1\, dy_1{}^2 + h_2 h_2\, dy_2{}^2 + \ldots + h_n h_n\, dy_n{}^2.$$

Hiermit ist der in den Nachrichten Nr. 6. 1873. Februar 1 von Hr. Schering ausgesprochene Lehrsatz IV. bewiesen.

Für einen n fach ausgedehnten Raum, welcher

nach Riemanns Bezeichnungsweise ein ebener Raum zu nennen ist, kann das Quadrat des Längenelements durch die einfache Form

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + \ldots + dx_n^2$$

bestimmt werden, und also, wenn statt der Coordinaten $x_1\, x_2 \ldots x_n$, mit Hülfe der Gleichungen

$$x_\varrho - a_\varrho = z_0 \sin z_1 \sin z_2 \ldots \sin z_{\varrho-1} \cos z_\varrho,\ \varrho < n,$$
$$x_n - a_n = z_0 \sin z_1 \sin z_2 \ldots \sin z_{n-2} \sin z_{n-1}$$

die Polarcoordinaten $z_0, z_1, z_2 \ldots z_{n-1}$ eingeführt sind, auch durch die Form

$$ds^2 = dz_0^2 + K_1 K_1 dz_1^2 + K_2 K_2 dz_2^2 + \ldots + K_{n-1} K_{n-1} dz_{n-1}^2$$

worin:

$$K_r = z_0 \sin z_1 \sin z_2 \ldots \sin z_{r-1}$$

ist. Nach dem oben S. 523 bewiesenen Satze Gl. 4 sind daher auch die Polarcoordinaten orthogonal.

Für einen solchen ebenen Raum ist der Werth des Ausdrucks

$$\sum_{\varrho=1}^{\varrho=n} (x_\varrho - a_\varrho)(x'_\varrho - a_\varrho)$$

gleich dem Product der Entfernungen z_0 und z'_0 der beiden Punkte $x_1, x_2 \ldots x_n$ und $x'_1 x'_2 \ldots x'_n$

von dem Punkte $a_1, a_2 \ldots a_n$ multiplicirt in den cosinus eines Winkels, den man durch wiederholte Operation auf einer Kugel bestimmen kann. In der That wir haben

$$\sum_1^n (x_s - a_s)(x'_s - a'_s)$$

$$= z_0 z'_0 \sum_1^{n-1} \sin z_1 \sin z'_1 \sin z_2 \sin z'_2 \ldots$$
$$\sin z_{\varrho-1} \sin z'_{\varrho-1} \cos z_\varrho \cos z'_\varrho$$
$$+ z_0 z'_0 \sin z_1 \sin z'_1 \sin z_2 \sin z'_2 \ldots$$
$$\sin z_{n-2} \sin z'_{n-2} \sin z_{n-1} \sin z'_{n-1}$$

$$= z_0 z'_0 \sum_1^{n-2} \sin z_1 \sin z'_1 \ldots$$
$$\sin z_{\varrho-1} \sin z'_{\varrho-1} \cos z_\varrho \cos z'_\varrho$$
$$+ z_0 z'_0 [\sin z_1 \sin z'_1 \ldots \sin z_{n-2} \sin z'_{n-2} \cos \varphi_{n-2}]$$

$$= z_0 z'_0 \sum_1^{n-3} \sin z_1 \sin z'_1 \ldots$$
$$\sin z_{\varrho-1} \sin z'_{\varrho-1} \cos z_\varrho \cos z'_\varrho$$
$$+ z_0 z'_0 [\sin z_1 \sin z'_1 \ldots \sin z_{n-3} \sin z'_{n-3} \cos \varphi_{n-3}]$$

$$\ldots = z_0 z'_0 \sum_1^{n-t} \sin z_1 \sin z'_1 \ldots$$
$$\sin z_{\varrho-1} \sin z'_{\varrho-1} \cos z_\varrho \cos z'_\varrho$$
$$+ z_0 z'_0 [\sin z_1 \sin z'_1 \ldots \sin z_{n-t} \sin z'_{n-t} \cos \varphi_{n-t}]$$
$$\ldots = z_0 z'_0 \cos \varphi$$

worin

$$\cos \varphi_{n-2} = \cos(z_{n-1} - z'_{n-1})$$

$$\cos\varphi_{n-3} = \cos z_{n-2}\cos z_{n-2} + \sin z_{n-2}\sin z'_{n-2}\cos\varphi_{n-2}$$

. . . . . .

$$\cos\varphi_{n-t} = \cos z_{n-t+1}\cos z'_{n-t+1} + \sin z_{n-t+1}\sin z'_{n-t+1}\cos\varphi_{n-t+1}$$

. . . .

$$\cos\varphi = \cos z_1\cos z'_1 + \sin z_1\sin z'_1\cos\varphi_1$$

ist, so daß also die Winkel $\varphi_{n-4}, \varphi_{n-3}, \ldots \varphi_1, \varphi$ durch Construction von Dreiecken auf der Kugel bestimmt werden.

Sehr einfache Formeln bestehen auch zur Bestimmung der Coordinaten z durch die x, in der That die Quadrirung und Summirung der obigen Gleichungen ergibt:

$$z_0^2 = \sum_{\varrho=1}^{\varrho=n} (x_\varrho - a_\varrho)^2$$

ferner die Division der letzten durch die vorletzte, dann dieser durch die vorhergehende:

$$\operatorname{tag} z_{n-1} = \frac{x_n - a_n}{x_{n-1} - a_{n-1}}$$

$$\operatorname{tag} z_{n-2}\cos z_{n-1} = \frac{x_{n-1} - a_{n-1}}{x_{n-2} - a_{n-2}}$$

. . . . .

$$\operatorname{tag} z_\varrho \cos z_{\varrho+1} = \frac{x_{\varrho+1} - a_{\varrho+1}}{x_\varrho - a_\varrho}$$

und also weil $\cos\alpha^2 = \frac{1}{1+\operatorname{tag}\alpha^2}$ ist:

$$\operatorname{tag} \varepsilon_{n-1}^2 = \left(\frac{x_n - a_n}{x_{n-1} - a_{n-1}}\right)^2$$

$$\operatorname{tag} \varepsilon_{n-2}^2 = \frac{(x_{n-1} - a_{n-1})^2}{(x_{n-2} - a_{n-2})^2}\left\{1 + \left(\frac{x_n - a_n}{x_{n-1} - a_{n-1}}\right)^2\right\}$$

$$= \frac{(x_{n-1} - a_{n-1})^2 + (x_n - a_n)^2}{(x_{n-2} - a_{n-2})^2}$$

$$\operatorname{tag} \varepsilon_\varrho^2 =$$

$$= \frac{(x_{\varrho+1} - a_{\varrho+1})^2}{(x_\varrho - a_\varrho)^2}\left\{1 + \frac{(x_{\varrho+2} - a_{\varrho+2})^2 + \ldots + (x_n - a_n)^2}{(x_{\varrho+1} - a_{\varrho+1})^2}\right\}$$

$$= \frac{(x_{\varrho+1} - a_{\varrho+1})^2 + (x_{\varrho+2} - a_{\varrho+2})^2 + \ldots + (x_n - a_n)^2}{(x_\varrho - a_\varrho)^2}$$

$$= \sum_{r=1}^{r=n-\varrho} \frac{(x_{\varrho+r} - a_{\varrho+r})^2}{(x_\varrho - a_\varrho)^2}.$$

Nachdem wir diese Bemerkungen über die orthogonalen Coordinaten Systeme vorausgesendet haben, gehen wir zu der Untersuchung der Potentialfunction in einem ebenen $n$fach ausgedehnten Raume über, und nehmen als rechtwinkelige Parallel-Coordinaten die $x_1, x_2, \ldots x_n$.

Es bedeute S_n einen Theil dieses Raumes, S_{n-1} das räumliche Gebiet, welches den Raum-

theil S_n begrenzt, dp die Normale zu dS_{n-1} nach der Seite des begrenzten S_n, ferner U und V stetige Functionen von $x_1, x_2 \ldots x_n$ so daß

$$\Delta^2 U = \frac{\partial\partial U}{\partial x_1^2} + \frac{\partial\partial U}{\partial x_2^2} + \ldots + \frac{\partial\partial U}{\partial x_n^2}$$

$$\Delta^2 V = \frac{\partial\partial V}{\partial x_1^2} + \frac{\partial\partial V}{\partial x_2^2} + \ldots + \frac{\partial\partial V}{\partial x_n^2}$$

über die Raumtheile in S_n integrirbar sind, dann wird nach Beltrami, „Sulla teorica generale dei parametri differenziali“ Memorie dell'Accademia di Bologna Serie II. Tomo VIII. §. 4, formula 9:

$$11) \int (U\Delta^2 V - V\Delta^2 U)\,dS_n + \int (U\frac{\partial V}{\partial p} - V\frac{\partial U}{\partial p})\,dS_{n-1} = 0.$$

Nehmen wir

$$12) \quad V = \left\{(x_1-a_1)^2+(x_2-a_2)^2+\ldots+(x_n-a_n)^2\right\}^{-\frac{n-2}{2}}$$

und ist $a_1, a_2 \ldots a_n$ ein Punkt im Innern der Raumtheile S_n, so haben wir als begrenzendes räumliches Gebiet das vorgegebene S_{n-1} und noch eine unendlich kleine Kugelfläche mit dem Mittelpunkte $a_1, a_2, a_3 \ldots a_n$ in dem zweiten Integrale anzusehen und erhalten aus 11) wie

Beltrami in der citirten Abhandlung §. 5. formula 13.

13) $$n(n-2)NU_a = \int (U\frac{\partial V}{\partial p} - V\frac{\partial U}{\partial p})\,dS_{n-1} - \int V\Delta^2 U\,dS_n$$

worin

14) $$N = \frac{(2\pi)^{\frac{n}{2}}}{2.4.6\ldots n}$$ für ein gerades $n > 2$

$$N = \frac{2\,(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}}{1.3.5.7\ldots n}$$ für ein ungerades n

ist, und U_a der Werth von U im Punkte $a_1, a_2, \ldots a_n$ bedeutet.

Genügt U im Raumtheil S_n der Gleichung $\Delta^2 U = 0$, so vereinfacht sich 13) zu

15) $$n(n-2)NU_a = \int (U\frac{\partial V}{\partial p} - V\frac{\partial U}{\partial p})\,dS_{n-1}.$$

Ist ausserdem V_1 eine Function, welche in S_n die Gleichung $\Delta^2 V_1 = 0$ erfüllt aber auch in diesem Raumtheil immer endlich bleibt, so folgt aus 11)

$$\int (U\frac{\partial V_1}{\partial p} - V_1\frac{\partial U}{\partial p})\,dS_{n-1} = 0$$

oder wenn V_1 überall in S_{n-1} denselben Werth wie V hat:

$$16) \qquad \int (U\frac{\partial V_1}{\partial p} - V\frac{\partial U}{\partial p})\,dS_{n-1} = 0$$

also durch Subtraction von 15)

$$17) \quad n(n-2)NU_a = \int U\,(\frac{\partial V}{\partial p} - \frac{\partial V_1}{\partial p})\,dS_{n-1}$$
$$= \int U\frac{\partial\,(V-V_1)}{\partial p}\,dS_{n-1}$$

so daß die Aufgabe der Bestimmung von U_a aus den an der Begrenzung S_{n-1} gegebenen Werthen auf die Untersuchung der Function V_1 zurückgeführt ist.

Für den durch die Bedingung

$$18) \quad x_1x_1 + x_2x_2 + \ldots + x_nx_n - RR < 0$$

bestimmten besonderen Raumtheil S_n und für das ihn begrenzende räumliche Gebiet S_{n-1}:

$$19) \quad x_1x_1 + x_2x_2 + \ldots + x_nx_n - RR = 0$$

ergibt sich V_1 von der Form:

$$20) \quad [(x_1-a_1)^2 + (x_2-a_2)^2 + \ldots$$
$$+(x_n-a_n)^2 - \lambda(x_1x_1 + x_2x_2 + \ldots + x_nx_n - RR)]^{-\frac{n-1}{2}}$$

In der That, es nimmt dieser Ausdruck in

S_{n-1} wegen 19) den Werth von V in 12) an und wir können λ so bestimmen, daß er die Form: (21)

$$\left\{\mu(x_1-b_1)^2+\mu(x_2-b_2)^2+..+\mu(x_n-b_n)^2\right\}^{-\frac{n-2}{2}}$$

erhält und also der Gleichung $\Delta^2 V=0$ genügt.

Die Vergleichung von 20) mit 21) ergibt nemlich

22) $$1-\lambda=\mu, a_t=\mu b_t, t=1,2,3,.n$$

$$a_1a_1+a_2a_2+.+a_na_n+\lambda RR=\mu(b_1b_1+b_2b_2+.+b_nb_n)$$

setzen wir zur Abkürzung

23) $$a_1a_1+a_2a_2+.+a_na_n=AA$$
$$b_1b_1+b_2b_2+.+b_nb_n=BB$$

so geht die letzte der Gleichungen 22) in

$$AA+\lambda RR=\mu BB$$

oder durch Verbindung mit der ersten Gleichung in

$$AA+(1-\mu)RR=\mu BB$$

über und aus der zweiten der Gleichungen 22) folgt durch Quadrirung und Addition

$$AA=\mu\mu BB$$

Durch Elimination von B oder von A ergibt sich

24) $$\mu = \frac{AA}{RR} = \frac{RR}{BB}$$

es ist aber nach der Voraussetzung $AA < RR$ also μ reell positiv < 1, daher $\lambda = 1-\mu > 0$ ferner $b_t = \frac{a_t}{\mu}$ reell und $BB = \frac{1}{\mu} RR > RR$, d. h. die Werthe $b_1, b_2 .. b_n$ stellen einen wirklichen Punkt dar, der nach Analogie also zu $a_1 a_2 .. a_n$ reciprok genannt werden kann, der auch außerhalb S_n liegt, so daß V_1 innerhalb S_n immer endlich bleibt.

Setzen wir zur Abkürzung

25) $$(x_1-a_1)^2+(x_2-a_2)^2+..+(x_n-a_n)^2 = \varrho\varrho$$
$$(x_1-b_1)^2+(x_2-b_2)^2+..+(x_n-b_n)^2=\varrho_1\varrho_1$$

so wird

26) $$V = \frac{1}{\varrho^{n-2}}$$

$$V_1 = \left\{\frac{AA}{RR}\left[(x_1-a_1\frac{RR}{AA})^2+\cdots\right.\right.$$

$$\left.\left.+(x_n-a_n\frac{RR}{AA})^2\right]\right\}^{-\frac{n-2}{2}} = \left(\frac{R}{A\varrho_1}\right)^{n-2}$$

und also aus 17)

27) $$n(n-2)\mathrm{NU}_a = \int U \frac{\partial}{\partial p}\left[\frac{1}{\varrho^{n-2}} - \left(\frac{R}{A\varrho_1}\right)^{n-2}\right] dS_{n-1}$$

Um die Derivirte nach p ausführen zu können, nehmen wir die Polarcoordinaten

28) $x_t = r\sin z_1 \sin z_2 .. \sin z_{t-1} \cos z_p \; t = 1,2,..n-1,$
$x_n = r\sin z_1 \sin z_2 ... \sin z_{n-2} \sin z_{n-1}$

zu Hülfe, es ist dann

$$x_1 x_1 + x_2 x_2 + .. + x_n x_n = rr$$

und die Gleichung für das Gebiet S_{n-1} wird $r = R$, also die Derivirte nach p erhält man aus der Derivirten nach $-r$, wenn nach Ausführung der Differentiation R statt r gesetzt wird.

Machen wir zur Abkürzung

29) $x_1 a_1 + x_2 a_2 + .. + x_n a_n = r A \cos\varphi$

$$x_1 b_1 + x_2 b_2 + .. + x_n b_n =$$

$$= \frac{RR}{AA}(x_1 a_1 + x_2 a_2 + .. + x_n a_n) = \frac{RR}{AA} r A \cos\varphi$$

so wird

30) $\varrho\,\varrho = rr + AA - 2rA\cos\varphi$

$\varrho_1\varrho_1 = rr + BB - 2rB\cos\varphi$

$$\frac{AA\varrho_1\varrho_1}{RR} = rr\frac{AA}{RR} + RR - 2rA\cos\varphi$$

und es bedeutet φ nach dem in der Einleitung Bemerkten den Winkel, welchen die von dem Punkte $0, 0, \ldots, 0$ nach dem Punkte $x_1, x_2 .. x_n$

mit der nach dem Punkte $a_1, a_2, \ldots a_n$ oder nach dem Punkte $b_1, b_n \ldots b_n$ gezogenen Linie einschließt. Es ist

$$31) \quad -\frac{\partial}{\partial r}\left[\frac{1}{\varrho^{n-2}} - \left(\frac{R}{A\varrho_1}\right)^{n-2}\right] =$$

$$= \frac{(n-2)(r-A\cos\varphi)}{(rr+AA-2rA\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}$$

$$- \frac{(n-2)(rAA-ARR\cos\varphi)\,R^{n-2}}{(rrAA+R^4-2RRAr\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}$$

also nach Ersetzung des r durch R

$$32) \quad \frac{\partial}{\partial p}\left[\frac{1}{\varrho^{n-2}} - \left(\frac{R}{A\varrho_1}\right)^{n-2}\right]$$

$$= \frac{(n-2)(R-A\cos\varphi)R}{R(RR+AA-2RA\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}$$

$$- \frac{(n-2)(AA-RA\cos\varphi)}{R(RR+AA-2RA\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}$$

$$= \frac{(n-2)(RR-AA)}{R(RR+AA-2RA\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}$$

Die Gleichung 27) vereinfacht sich dem-

n'

$$33)\quad U_a = \frac{1}{nN}\int \frac{(RR-AA)\,U}{R(RR+AA-2RA\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}\,dS_{n-1}$$

in welcher das Integral wegen

$$dS_{n-1} = r\,dz_1 . r\sin z_1\,dz_2 . r\sin z_1 \sin z_2\,dz_3 \,..\, \ldots r\sin z_1 \sin z_2 \,..\, \sin z_{n-2}\,dz_{n-1}$$

eine dem Ausdruck für das Potential im dreifach ausgedehnten Raume analoge Form hat.

Um zu beweisen, daß U_a der Differentialgleichung

$$\Delta_a^2 U_a = \frac{\partial\partial U_a}{\partial a_1^{\,2}} + \frac{\partial\partial U_a}{\partial a_2^{\,2}} + \,..\, + \frac{\partial\partial U_a}{\partial a_n^{\,2}} = 0$$

genügt, setzen wir:

$$AA = a_1 a_1 + a_2 a_2 + \,..\, + a_n a_n$$

$$RR + AA - 2RA\cos\varphi$$
$$= (x_1 - a_1)^2 + (x_2 - a_2)^2 + \,..\, + (x_n - a_n)^2 = \varrho\varrho$$

$$RR = x_1 x_1 + x_2 x_2 + \,..\, + x_n x_n$$

$$W = \frac{RR - AA}{(RR + AA - 2RA\cos\varphi)^{\frac{n}{2}}}$$

also ist

$$W = -\left[a_1 a_1 + a_2 a_2 + \ldots + a_n a_n - RR\right] \times$$

$$\times \left[(x_1 - a_1)^2 + (x_2 - a_2)^2 \ldots + (x_n - a_n)^2\right]^{-\frac{n}{2}}$$

$$= -\frac{AA - RR}{\varrho^n}$$

demnach wird

$$\frac{\partial W}{\partial a_t} = -2a_t \varrho^{-n} + n(RR - AA)(x_t - a_t)\varrho^{-n-2}$$

$$\frac{\partial\partial W}{\partial a_t \partial a_t} = -2\varrho^{-n} - 4n a_t (x_t - a_t)\varrho^{-n-2}$$
$$- n(RR - AA)\varrho^{-n-2}$$
$$+ n(n+2)(RR - AA)(x_t - a_t)^2 \varrho^{-n-4}$$

$$\frac{\partial\partial W}{\partial a_t \partial a_t} = -2\varrho^{-n} - 2n[x_t x_t - a_t a_t - (x_t - a_t)^2]\varrho^{-n-2}$$
$$- n(RR - AA)\varrho^{-n-2}$$
$$+ n(n+2)(RR - AA)(x_t - a_t)^2 \varrho^{-n-4}$$

$$\Delta_a^2 W = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{\partial\partial W}{\partial a_t \partial a_t}$$

$$= -2n\varrho^{-n} - 2n(RR - AA - \varrho\varrho)\varrho^{-n-2}$$
$$- nn(RR - AA)\varrho^{-n-2} + n(n+2)(RR - AA)\varrho\varrho\varrho^{-n-4}$$
$$= 0$$

[1] also auch $\Delta_a^2 U_a = 0$.

Die durch Gleichung 26) definirte Function ergibt für den dreifach ausgedehnten Raum in ihrer Entwickelung nach Potenzen die Kugelfunctionen als Coëfficienten. Die in Gleichung 27) enthaltene wichtigste Anwendung der allgemeinen Function V läßt erwarten, daß für die Reihenentwickelung bei beliebigem n Functionen entstehen, welche ähnliche Eigenschaften besitzen wie die Kugelfunctionen. Ebenso wie man bei der Untersuchung der letztern zunächst die Abhängigkeit von Einem Winkel φ betrachtet, wollen wir hier auch nur die nach Formel 30) ermöglichte Bestimmung durch den Einen Winkel φ entwickeln.

Es kommt zunächst darauf an, die Zahl σ zu bestimmen, für welche der Ausdruck $v =$

$$\left\{(x_1-a_1)^2+(x_2-a_2)^2+\ldots+(x_n-a_n)^2\right\}^{-\frac{\sigma}{2}} = \varrho^{-\sigma}$$

oder $(rr+AA-2rA\cos\varphi)^{-\frac{\sigma}{2}}$

der Differential-Gleichung $\Delta^2 v = 0$ genügt. Es wird

$$\frac{\partial v}{\partial x_t} = -\sigma\frac{x_t-a_t}{\varrho^{\sigma+2}}$$

$$\frac{\partial\partial v}{\partial x_t\partial x_t} = -\frac{\sigma}{\varrho^{\sigma+2}}+\frac{\sigma(\sigma+2)(x_t-a_t)^2}{\varrho^{\sigma+4}}$$

$$\Delta^2 v = \sum_{t=1}^{t=n}\frac{\partial\partial v}{\partial x_t\partial x_t} = -\frac{n\sigma}{\varrho^{\sigma+2}}+\frac{\sigma(\sigma+2)}{\varrho^{\sigma+2}} = \frac{\sigma(\sigma+2-n)}{\varrho^{\sigma+2}}$$

daher muß $\sigma = n - 2$ sein, wie solches schon oben in Anwendung gekommen ist.

Die Entwickelung des Ausdrucks

$$\frac{1}{(1 + \alpha\alpha - 2\alpha\cos\varphi)^{\frac{\sigma}{2}}}$$

nach Potenzen von α ist zur Darstellung der Coëfficienten als Functionen der cosinus der Vielfachen von φ durch die Gleichung:

$$(1+\alpha\alpha-2\alpha\cos\varphi)^{-\frac{\sigma}{2}} = (1-\alpha e^{i\varphi})^{-\frac{\sigma}{2}}(1-\alpha e^{-i\varphi})^{-\frac{\sigma}{2}}$$

$$= \sum_{\mu=0}^{\mu=\infty} (-1)^{\mu} \frac{\Pi(-\frac{\sigma}{2})}{\Pi(-\frac{\sigma}{2}-\mu)\Pi(\mu)} \alpha^{\mu} e^{i\mu\varphi} \times$$

$$\times \sum_{\nu=0}^{\nu=\infty} (-1)^{\nu} \frac{\Pi(-\frac{\sigma}{2})}{\Pi(-\frac{\sigma}{2}-\mu)\Pi(\nu)} \alpha^{\nu} e^{-i\nu\varphi}$$

$$= \sum_{m=0}^{m=\infty} \alpha^{m} N^{(m)}$$

auszuführen, demnach wird

$$N^{(m)} = (-1)^{m} \sum_{t} \frac{\Pi(-\frac{\sigma}{2})}{\Pi(-\frac{\sigma}{2}-t)\Pi(t)} \times$$

$$\times \frac{\Pi(-\frac{\sigma}{2})}{\Pi(-\frac{\sigma}{2}\quad\quad)\Pi(m-t)} 2\cos(m-2t)\varphi$$

$$= \sum_t \frac{\Pi(\frac{\sigma}{2}+t-1)}{\Pi(\frac{\sigma}{2}-1)\,.\,\Pi(t)} \times$$

$$\times \frac{\Pi(\frac{\sigma}{2}+m-t-1)}{\Pi(\frac{\sigma}{2}-1)\,.\,\Pi(m-t)} 2\cos(m-2t)\varphi$$

worin die Summation über die ganzen Zahlen von $t = 0$ bis zu $\frac{m}{2}$, wenn m eine gerade Zahl, aber bis zu $\frac{m-1}{2}$, wenn m ungerade ist, ausgeführt werden muß.

Setzt man in diesem Ausdruck $\pi \pm \varphi$ für φ, so wird im allgemeinen Gliede $\cos(m-2t)(\pi \pm \varphi) = (-1)^m \cos(m-2t)\varphi$ also $N^{(m)}(\cos\varphi) = (-1)^m N^{(m)}(-\cos\varphi)$, auch ist $N^{(m)}$ eine rationale ganze Function von $\cos\varphi$, sie wird eine gerade Function für m gerade und eine ungerade Function für m ungerade. Offenbar entsteht der größte Werth von $N^{(m)}$ für $\varphi = 0$ und zwar aus der Formel

$$\frac{1}{(1-\alpha)^\sigma} = \sum_{m=0}^{m=\infty} \frac{\Pi(\sigma+m-1)}{\Pi(m)\,\Pi(\sigma-1)} \alpha^m$$

ergibt sich

$$N^{(m)}(1) = \frac{\Pi(\sigma+m-1)}{\Pi(m)\Pi(\sigma-1)}.$$

Für die Entwickelung der Function nach Potenzen von $\cos\varphi = x$ hat man:

$$\frac{1}{(1+\alpha\alpha-2x\alpha)^{\frac{\sigma}{2}}} = \frac{1}{\left\{1-\alpha(2x-\alpha)\right\}^{\frac{\sigma}{2}}} =$$

$$= \sum_{t=0}^{t=\infty} (-1)^t \frac{\Pi(-\frac{\sigma}{2})}{\Pi(t)\Pi(-\frac{\sigma}{2}-t)} \alpha^t (2x-\alpha)^t$$

$$= \sum_{t=0}^{t=\infty} \frac{\Pi(\frac{\sigma}{2}+t-1)}{\Pi(t).\Pi(\frac{\sigma}{2}-1)} \alpha^t (2x-\alpha)^t$$

$$= \sum_{m=0}^{m=\infty} N^{(m)}(x) . \alpha^m$$

worin also

$$N^{(m)}(x) = \sum_i \frac{\Pi(\frac{\sigma}{2}+m-i-1)}{\Pi(\frac{\sigma}{2}-1)\Pi(i)\Pi(m-2i)} (-1)^i . (2x)^{m-2i}$$

wird und die Summation über die ganzen Zahlen i von 0 bis $\frac{m}{2}$, wenn m gerade, und bis $\frac{m-1}{2}$ wenn m ungerade ist, sich erstreckt.

Für ein ungerades $\sigma = 2\tau+1$ kann man den Ausdruck noch in der Form

$$N^{(m)}(x) = \frac{\Pi(\tau)}{\Pi(2\tau)\Pi(\tau+m)} \frac{1}{2^m} \times$$

$$\times \sum_{i=0}^{i=m+\tau} \frac{\partial^{2\tau+m}}{\partial x^{2\tau+m}} (-1)^i \frac{\Pi(\tau+m)}{\Pi(i)\Pi(\tau+m-i)} x^{2(m-i+\tau)}$$

oder

$$N^{(m)}(x) = \frac{\Pi(\tau)}{\Pi(2\tau)\Pi(\tau+m)} \frac{1}{2^m} \frac{\partial^{2\tau+m}(xx-1)^{m+\tau}}{\partial x^{2\tau+m}}$$

darstellen, welche für $\tau = 0$ in die schon bekannte Form übergeht.

Zur Aufstellung der Differential-Gleichung für $N^{(m)}$ berücksichtigen wir, daß für die Function

$$(1-2\alpha x+\alpha\alpha)^{-\frac{\sigma}{2}} = v,$$

$$\frac{\partial v}{\partial \alpha} = \sigma(x-\alpha) v^{\frac{\sigma+2}{\sigma}}$$

$$\frac{\partial v}{\partial x} = \sigma\alpha v^{\frac{\sigma+2}{\sigma}}$$

$$\frac{\partial\partial v}{\partial \alpha^2} = (x-\alpha)^2 \sigma(\sigma+2) v^{\frac{\sigma+4}{\sigma}} - \sigma v^{\frac{\sigma+2}{\sigma}}$$

$$\frac{\partial\partial v}{\partial x^2} = \sigma(\sigma+2)\alpha\alpha v^{\frac{\sigma+4}{\sigma}}$$

also

$$(1-xx)\frac{\partial\partial v}{\partial x^2}+\alpha\alpha\frac{\partial\partial v}{\partial\alpha^2}-(\sigma+1)x\frac{\partial v}{\partial x}+(\sigma+1)\alpha\frac{\partial v}{\partial\alpha}=0$$

wird, woraus nach Einsetzung von $v = \sum_{m=0}^{m=\infty} \alpha^m N^{(m)}$ sich: (34)

$$(1-xx)\frac{\partial\partial N^{(m)}}{\partial x^2}-(\sigma+1)x\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x}+m(m+\sigma)N^{(m)}=0$$

ergibt, weil dies der Coëfficient von α^m auf der ersten Seite ist.

Aus den oben angegebenen Werthen für die Derivirten folgt auch

$$(1-xx)\frac{\partial v}{\partial x}+\alpha(x-\alpha)\frac{\partial v}{\partial\alpha}-\sigma\alpha\, v = 0$$

so daß wir durch dieselbe Betrachtung wie zuvor die Gleichung: (35)

$$(1-xx)\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x}+mxN^{(m)}-(m+\sigma-1)N^{(m-1)} = 0$$

erhalten. Differentiirt man diese Gleichung nach x und eliminirt mit Hülfe der ersten Differentialgleichung (34) für $N^{(m)}$ die zweite Derivirte, so entsteht

36) $$x\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x}-\frac{\partial N^{(m-1)}}{\partial x} = m N^{(m)}.$$

Es ist $N^{(m)}$ eine rationale ganze Function von x, sie genügt für $N^{(m)} = Q$ der Differential-Gleichung: (34)

$$(1-xx)\frac{\partial\partial Q}{\partial x^2} - (\sigma+1)x\frac{\partial Q}{\partial x} + m(m+\sigma)Q = 0$$

aus dieser folgt aber, wenn man p mal differentiirt:

$$(1-xx)\frac{\partial^{p+2}Q}{\partial x^{p+2}} - (2p+\sigma+1)x\frac{\partial^{p+1}Q}{\partial x^{p+1}}$$

$$+ (mm+m\sigma-pp-p\sigma)\frac{\partial^p Q}{\partial x^p} = 0$$

Eine algebraische Function Q, welche der Gleichung 34) genügt, kann also für $x = \pm 1$ nicht zu Null werden und kann keine Wurzeln mehrfach haben, denn sonst müsste Q selbst immer gleich Null sein. Demnach ist $N^{(m)}$ durch jene Differentialgleichung und durch

$$N^{(m)}(\pm 1) = \frac{\Pi(\sigma+m-1)}{\Pi(m)\Pi(\sigma-1)}(\pm 1)^m$$

vollständig bestimmt. In der That bestände eine zweite Fnnction $P(x)$ welche beide Bedingungen erfüllte, so müsste $N^{(m)}(x) - P(x)$ auch jener Differentialgleichung genügen und für $x = \pm 1$ zu Null werden, also immer gleich Null sein.

Aus dieser Eigenschaft der Function $N^{(m)}(x)$ folgt eine andere Eigenschaft, welche auch ihr Analogon für $\sigma = 1$ in einem bekannten Lehrsatz für die Kugelfunctionen hat. In der That, setzt man

$$R(x) = \frac{\sigma+m-1}{m} x N^{(m)} - \frac{1-xx}{m} \frac{\partial N^{(m-1)}}{\partial x}$$

so ist ebenfalls:

$$R(\pm 1) = \frac{\Pi(\sigma+m-1)}{\Pi(m)\Pi(\sigma-1)} (\pm 1)^m$$

und es genügt R auch der obigen Gleichung 34)

$$(1-xx)\frac{\partial\partial R}{\partial x^2} - (\sigma+1)x\frac{\partial R}{\partial x} + m(m+\sigma)R = 0$$

daher wird

$$\frac{\sigma+m-1}{m} x N^{(m-1)} - \frac{1-xx}{m}\frac{\partial N^{(m-1)}}{\partial x} = R = N^{(m)}$$

oder wenn man $m+1$ für m setzt: (37)

$$(1-xx)\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x} + (m+1)N^{(m+1)} - (\sigma+m)xN^{(m)}0 =$$

Durch Elimination der Derivirten aus dieser und vor gefundenen Gleichung (35)

$$(1-xx)\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x}+mxN^{(m)}-(m+\sigma-1)N^{(m-1)}=0$$

folgt

$$(m+1)N^{(m+1)}-(2m+\sigma)xN^{(m)}+(m+\sigma-1)N^{(m-1)}=0$$

welche Gleichung man auch direct aus der Entwickelung von v und deren Derivirte ableiten kann.

Differentiirt man die Gleichung (37) und eliminirt die zweite Derivirte mit Hülfe (34), so erhält man

$$\frac{\partial N^{(m+1)}}{\partial x}-x\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x}=(m+\sigma)N^{(m)}$$

addirt man hiezu (36), so entsteht

$$(2m+\sigma)N^{(m)}=\frac{\partial N^{(m+1)}}{\partial x}-\frac{\partial N^{(m-1)}}{\partial x}$$

Setzt man hierin für m der Reihe nach 1, 2, 3..m und summirt, so ergibt sich

$$\sigma N^{(0)}+(\sigma+2)N^{(1)}+(\sigma+4)N^{(2)}+..$$
$$+(\sigma+2m-2)N^{(m-1)}+(\sigma+2m)N^{(m)}$$
$$=\frac{\partial N^{(m+1)}}{\partial x}+\frac{\partial N^{(m)}}{\partial x}$$

welche die Verallgemeinerung einer der wichtigsten Formeln in der Theorie der Kugelfunctionen bildet.

Wenn man den Fall von n Veränderlichen behandeln will, hat man also $\sigma = n-2$ zu setzen, damit der Ausdruck

$$(\varrho\varrho + \varrho'\varrho' - 2\varrho\varrho'\cos\varphi)^{-\frac{\sigma}{2}}$$
$$= [(x_1-x'_1)^2 + \cdots + (x_n-x'_n)^2]^{-\frac{\sigma}{2}}$$

der Gleichung $\Delta^2 V = 0$ genüge; hier haben wir nur die Haupteigenschaften der Function $N^{(m)}$ als abhängig von einer einzigen Variablen betrachtet. Viel schwieriger, als der bekannte Fall $\sigma = 1$ oder $n = 3$, ist die Betrachtung der Function $N^{(m)}$, wenn man $\cos\varphi$ durch die $2(n-1)$ Größen $z_1, z_2, \cdots z_{n-1}$, $z'_1 z'_2, \cdots z'_{n-1}$ darstellt und die Folgerungen aus der Gleichung $\Delta^2 V = 0$ zieht; Untersuchungen, deren Resultate ich mir wenn ich es erreichen kann solche zu finden, hier vorzulegen erlauben werde.

Göttingen Sternwarte 1875 Juli.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

1. September. № 21. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 7. August.

Henle, Ueber Linsenfasern.

Benfey legt vor: Avicenna als persischer Lyriker. Von Prof. Herm. Ethé.

Fuchs, Ueber die linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche algebraische Integrale besitzen, und eine neue Anwendung der Invariantentheorie.

Mittheilung des Secretärs, dass Frau Prof. Platner 150 Briefe von Gauss an ihren Vater, Prof. Gerling, der Societät zum Geschenk gemacht hat.

Ueber die Linsenfasern.

Von

J. Henle.

Mit Unrecht hat man bisher die Zähnelungen der Linsenfasern der Fische und der Säugethiere für gleichwerthig gehalten und in der Einen Art nur eine vollkommnere Entwicklung der andern gesehn. Für die Fische passt die übliche Vergleichung der Zähne der Linsenfasern mit den Zähnelungen der platten Schädelknochen; die Fasern der Fischlinse grei-

fen wirklich mit ihren Zähnen in einander und bilden zackige Nähte; aber sie sind auch nicht sechsseitig prismatisch, sondern gleichförmig platt, am Rande ebenso dick, als in der Mitte. Die Zacken dagegen, die von den zugeschärften Rändern der sechsseitig prismatischen Fasern der Säugethierlinse ausgehen, sind sehr viel dünner, als die Fasern selbst; sie greifen nicht in einander, sondern ragen, wie ich dies in meinem anatom. Handbuch nachgewiesen habe, zwischen den planen Flächen je zweier Fasern einander entgegen, in der Regel ohne sich gegenseitig zu erreichen.

Den Fasern der oberflächlichen Schichten der Linse fehlen diese Zacken; an den Fasern der tiefen Schichten aber, welche damit versehen sind, kömmt noch eine andere Art ungleich feinerer Fortsätze vor. Es sind zwei einfache Reihen sehr zarter, dichtgedrängter, kegelförmig zugespitzter Häärchen von kaum 0,001 MM. Länge, die an jeder Faser von der stumpfwinkligen Kante sich erheben, welche die plane von der gegen den Rand abhängigen Fläche des Prisma scheidet. Sie stehn entweder einander gegenüber an den beiden Kanten je Einer der planen Flächen oder auf den einander entgegengesetzten Flächen an entgegengesetzten Seiten, so dass, die Fasern platt auf dem Objectträger liegend und beispielsweise quer verlaufend gedacht, die Eine Reihe längs dem vordern, die andere längs dem hintern Rande der Faser, die Eine von der obern Fläche auf-, die andere von der untern Fläche abwärts sich erstreckt. Der letztere Fall scheint der häufigere zu sein. Je nachdem der Eine oder andere vorliegt, sind bei der Flächenansicht der Fasern die Pünktchenreihen, als welche die Häärchen sich in

dieser Lage präsentiren, entweder gleichzeitig oder abwechselnd, mit der Einstellung des Focus auf die obere oder untere Fläche, sichtbar. Stehn die Linsenfasern auf der Kante, so ragen die Häärchen steif, einem niedrigen ruhenden Flimmersaume ähnlich, nach beiden Seiten hervor. An feinen Querschnitten der Linsenfasern endlich sieht man sie einzeln, kurzen Häkchen ähnlich, schräg seitwärts gerichtet von den stumpfen Ecken der langgestreckt sechsseitigen Durchschnitte abgehn.

Die Häärchen dienen dazu, die unmittelbare gegenseitige Berührung der Linsenfasern zu verhindern und feine Spältchen zwischen denselben offen zu erhalten, ein System interfibrillärer Lücken, freilich in einem ganz andern Sinn, als die von v. Becker (Archiv für Ophthalmologie Bd. IX. Abth. 1. S. 1) beschriebenen. Die Lücken müssen von Ernährungsflüssigkeit erfüllt sein und ohne Zweifel ist die Gerinnung dieser Flüssigkeit Ursache, daß der innere Theil, der sogenannte Kern der Säugethierlinse alsbald nach dem Tode sich trübt, indeß die äußern Schichten, deren Fasern fest auf einander gekittet sind, durchsichtig bleiben.

Avicenna als persischer Lyriker.

Von

Prof. Dr. Herm. Ethé.

Es ist mir gelungen, von dem grossen Meister Ibn Sînâ ein paar dichterische Erzeugnisse in

persischer Sprache aufzufinden, und wenn dieselben auch nur Producte eines Dilettanten sind, so scheinen sie mir doch immerhin der Veröffentlichung werth, zumal sie einen nicht ganz unwesentlichen Beitrag zu der ohnehin nicht so sehr reichen ältesten Epoche neupersischer Poesie liefern. Sie bestehen aus einer Reihe von Rubâ'îs, einem Ḳiṭ'ah und zwei Ghazelen und sind aus folgenden Quellen gesammelt: Haft Iqlîm, verf. 1002, Ell. Coll. 158, 159 u. Ouseley Coll. 377; — Khushgû's Safînah, verf. 1137, Sprenger'sche Samml. in Berlin, 330; — Wâlih's Riâdh-ushshu'arâ, verf. 1161, Ell. Coll. 402, Sprenger'sche Samml. 332; — Atashkadah, verf. um 1179, Ouseley Add. 142, Ell. Coll. 17 u. 387; — Khulâçat-ulafkâr, verf. 1207—1211, Ell. Coll. 181; — Makhzan-ulgharâib, verf. 1218, Ell. 395; — Ell. Coll. 292. 293. 294 (drei Anthologien persischer Lyrik). —

1) Safîn. Khulâç. Ell. 292 (f. 103b). Ell. 294 (f. 213b). Wâlih Ell. 402 f. 5; — Sprenger 332 f. 7; — H. Iqlîm. Makhzan.:

مائیم بلطف حق تولّا کرده
وز نیك وبد خویش تبرّا کرده
آنجا که عنایت تو باشد باشد
نا کرده چو کرده کرده چون ناکرده[1])

1) Ell. 292 hat جهان statt خویش; Khulâç. درنیك statt ازنیك. Eine zweite Redaction des ersten Baits (die obige ist enthalten in Khulâç., Wâlih u. Ell. 292) findet sich in Safîn. und H. Iqlîm:

مائیم بعفو تو تولّا کرده - وز طاعت ومعصیت تبرّا کرده

ebenso auch gelegentlich in Cod. Walker 94 f. 210b, wo das ganze Rubâ'î fälschlich dem 'Umar Khayyâm zuge-

Uebersetzung:

»Wir haben nun durch Gottes Huld den Stand
der Heiligen gewonnen,
Dem Guten sind, dem Bösen wir, das uns in
Banden hielt, entronnen;
Denn da, wo deine Gnade wirkt, vergeht in
Nichts, was wir vollbrachten,
Und dennoch zum Vollbrachten wird, was wir
noch nie zu thun begonnen.«

2) Safîn. Ell. 293 (f. 110 Randzeile). Ell. 292. (f. 103b.):

می دشمن مست ودوست با هشیارست[1]
اندك تریاك[2] وبیش زهر ماراست
در[3] بسیارش مضرت اندك نیست[4]
در[3] اندك او منفعت بسیار است.

Uebersetzung:

»Es ist der Feind des Trunkenen und des Verständ'gen Freund der Wein,

schrieben wird. Eine dritte vermittelnde Redaction ist in Elliot 294 enthalten:

مائیم بلطف حق تولّا کرده — درطاعت ومعصیت تبرّا کرده

1) Safîn. hat هر statt با

2) Ell. 293 liest: تریاق

3) Safîn. hat beide Male با statt در

4) Safîn. hat fälschlich است statt نیست; auch in Ell. 293 scheint erst هست statt نیست gestanden zu haben.

Wer wenig trinkt, nimmt Arzenei — wer mehr,
nimmt Schlangengifttrank ein.
Es birgt sich in dem gar so viel des Weines
garnicht wenig Schaden,
Und doch des Weins gar wenig nur — wie
viel kann das von Nutzen sein!«

3) Khulâç. Wâlih. Ell. 292.

ازقعر[1]) تُل سیاه تا اوج زحل
کردم همه مشکلات عالم را حل
بیرون جَسْتم زقید[2]) هرمکر وحیل
هربند کشوده[3]) شد مگر بند اجل.

Uebersetzung:

»Vom tiefsten Grund des schwarzen Staubes bis
zu 'Saturnus' höchstem Stand
Entwirrt' ich die Probleme alle, die rings im
Weltenraum ich fand.
Entsprungen bin ich jeder Fessel, mit der mich
List und Trug umwand,
Gelöst ward jeglich Band — nur eines blieb
ungelöst — des Todes Band!« —

4) Atashkadah. Safînah. Khulâç. Wâlih. H. Iqlîm.:

کفرچو منی[4]) کُزاف وآسان نبود
محکم‌تر[5]) ازایمان من ایمان نبود

1) Ell. 292 hat جرم statt قعر
2) زبند in Ell. 292.
3) کشاده in Ell. 292.
4) Khulâç. u. Wâlih: کفری ; Safîn.: تکفیرچو من
5) Safîn.: ایمانتر

در دهر چو من یکی وآنهم کافر[1]
پس در همه دهر[2] یك مسلمان نبود

Uebersetzung:

»Nicht schwach noch leicht ist meine Art von Glaubenslosigkeit,
Und fester als mein Glaube doch ist keiner weit und breit.
Die Zeit hat einen nur wie ich — und Kâfir ist der eine,
So giebt's denn keinen Muselmann in dieser ganzen Zeit.«

5) Khulâç. Wâlih. Ell. 282.

تا بادهٔ عشق درقدح ریخته اند
واندر پیٔ[3] عشق عاشق انگیخته اند
با جان[4] وروان بوعلی مهر علی
چون شیر وشکر بهم بر آمیخته اند«

Uebersetzung:

»So lange in den Becher man der Liebe Wein ergossen
Und auf der Liebe Spur gejagt der Liebeszunft Genossen,
So lang' ist mit der Liebe auch zu 'Alî 'Alîs Vater[5])

1) Khulâç.: در دهر یکی منم ; H. Jql.: در دهر همچو یك من«

2) Safîn.: شهر

3) Ell. 292.: مئ

4) Ell. 292.: با روح

5) 'Alîs Vater ist eben Avicenna, mit vollem Namen Abû 'Alî Ibn Sînâ.

Mit Seel' und Geist wie Zucker ganz und Milch
in eins zerflossen.«

6) Khuliq. Wâlih.

با این دو سه نادان که چنین میدانند[1]
از جهل که دانای جهان ایشانند
خر باش که این جماعت از فرط خری
هرکه نه خراست کافرش میخوانند[2]

Uebersetzung:

»Bei diesen zwei, drei Thoren hier, die thörichte
Manie
Zum Wahn verführt, nur sie verstehn Welt-
weisheitstheorie,
Sei selbst ein Esel — denn so groß ist ihre Eselei,
Daß ihnen gleich als gottlos gilt, wer Esel nicht
wie sie!«

7) Ell. 292 (f. 103b). Ell. 293 (f. 104b):

گر باده گهی خورم نشان خامیست
ور زانکه مدام می خورم بد نامیست
می شاه وحکیم ورند باید که خورد
وین هر سه نهٔ مخور که دشمن کامیست

Uebersetzung:

»Wenn ich bisweilen Wein nur trinke, so
zeugt's von Unerfahrenheit,
Und trink' ich immer Wein, so bringt es in
schlechten Ruf mich weit und breit;

1 u. 2) Sprenger 332 hat im ersten Hemist. میخوانند
und im vierten: میدانند —

Dem Trinken fröhnen soll allein nur der Shâh,
der Weise und der Lüstling,
Von all den dreien bist du keiner, drum trinke
nicht, — es schafft nur Leid!« —

8) Khulâç. Wâlih. Ell. 292.

بر صفحهٔ چهره قدرت لم یزلی
معکوس نوشته است نام دو علی
یك لام ودو عین با دو یای معکوس
از حاجب وعین وانف با خط جلی [1]

Uebersetzung:

»Es hat auf des Gesichtes Fläche die Allmacht,
die da ewig währt,
Geschrieben zwiefach ʿAlî's Namen — doch beide
sind sie umgekehrt;
Ein Lâm, und ʿAin und Yâ je doppelt — in
umgedrehter Reihenfolge —
Die Nase ist's sammt glattem Flaume, — die
Augen sind's, mit Brau'n bewehrt!«

9) Wâlih.

ای کاش ندانمی [2] که من کیستمی
سر گشتهٔ عالم [3] از پی چیستمی

1) Ell. 292 hat als erstes Hemist. unmetrisch und sinnentstellend: بر چهرهٔ صفحه‌ها خط لم یزلی und als letztes: ازحاجب وانف وعین الخ

2) In Ell. 402 scheint weniger treffend: بدانمی zu stehn.

3) Ell. 402: سر گشتهٔ عالم. —

کُر مقبلم آسوده وخوش زیستمی
ورنه بهزار دیده بگریستمی ،

Uebersetzung:

»O wär' doch nimmer mir bewußt geworden,
wer ich bin,
Wie würde ob der Welt mir dann wohl je so
wirr zu Sinn?
Ich lebte, wenn ich Glück gehabt, so froh und
ruhig hin,
Und weint' aus tausend Augen wohl, wenn ich
im Unglück drin!« —

10) Safînah.:

با دشمن من چو دوست بسیار نشست
با دوست نشایدم دگر بار نشست
پرهیز از آن شکر که با زهر آمیخت
بگریز از آن مگس که برمار نشست ،

Uebersetzung:

»Hat erst der Freund mit meinem Feind gar
viel und oft Verkehr gepflogen,
Zu jenem Freunde fühl' ich nie mich noch auf's
Neue hingezogen;
Vor jenem Zucker hüte dich, der eben sich mit
Gift vermischt hat,
Vor jener Fliege flüchte schnell, die just der
Schlange Leib entflogen!«

11) Ell. 292.

ساقی قدح ماء معین تو کجاست
وآن آئنهٔ خدای بین تو کجاست

خواهم که طهارتی دهم باطن را
آن لوله شکسته لولئین تو کجاست ؟[1]

Uebersetzung:

»Wo ist dein Becher, der mit Nass der Rettung,
Schenke, uns erquickt?
Und wo, wo ist dein Spiegelglas, darin man Gottes
Bild erblickt?
Ich möchte meinem Inn'ren gern die rechte
Reinigung erweisen,
Doch wo, wo ist die Flasche nun, der du schon
längst den Hals geknickt?«

12) Safîn.

چون پیر شدی کار جوان نتوان کرد
پیریت بکافری نهان نتوان کرد
در ظلمت شب هر آنچه کردی کردی
در روشنیٔ روز همان نتوان کرد

Uebersetzung:

»Als Jüngling handeln, da gereift du zum Greise
nun, das geht nicht an,
Durch gottlos Thun der Jahre spotten, die auf
dir ruhn, das geht nicht an;
Was in der Finsterniß der Nacht du gethan —
das ist gethan nun eben,
Doch jetzt beim hellen Licht des Tages dasselbe
thun, das geht nicht an!«

1) Das zweite Bait findet sich auch in Vullers, lex. pers. II, 1106b nach Burhânî und wird dort dem داعی انجدانی zugeschrieben. —

13) Ein Ḳiṭ'ah zum Lobe des Kâbus. Safîn.

بهر دیار که خشم تو کارزار کند
زمانه بر سر خونابهٔ جگر گردد
مگر که بحر بخاك در تو نزد بگشت
که روزگار ازو دست پر گهر گردد ؛

Uebersetzung:

»In jedem Land, das umgewandelt dein Zornesgroll zum Schlachtgefilde,
Da dreht der Zeitenlauf sich einzig um blut'gen Herzensthränenguss,
Und nah dem Staube deiner Pforte muß einst gekommen sein die Meerfluth,
Ist dadurch doch allein das Weltall so voll von Perlenüberfluss!«

14) Ein Ghazel zum Lobe des Weins. Ell. 294 (f. 98b). Atashkadah (nur v. 3 u. 6). In der Wiederkehr derselben Reimworte zeigt sich hier vor allem noch die Ungelenkigkeit des Dichters. Metrun مجتث.

غذای روح بود بادهٔ رحیق آنحق
که رنگ او بکند دور رنگ گلرا شق
عقیق پیکر وياقوت فام ولعل صفات
همای گردد اگر قطرهٔ بنوشد بق
بطعم تلخ چو پند پدر ولیك مفید
بنزد[1]) مبطل باطل به نزد دانا حق

1) Atashkad. Ell. 387.: بپیش. —

حلال بر عقلا وحرام بر جهّال
که می محک بود وخیر وشرازو مشتق
شراب را چه گنه زانکه ابلهی بخورد
بسوی تیره برد دست ما بسوی حق
حلال گشته بفتوای عقل بر دانا
حرام گشته به احکام[1]) شرع بر احمق
می از جهالت جهّال شد بشرع حرام
چو مه که از سبب منکران دین شد شق
چو بوعلی مئی ناب ار خوری حکیمانه
بحق حق که وجودت شود حق مطلق،

Uebersetzung:

»Es ist des Geistes wahre Nahrung fürwahr ein alter edler Wein,
So farbig, daß der Kelch der Rose, der farb'ge, bleicht vor seinem Schein.
Achatgestaltig, sapphirfarbig und mit Rubineseigenschaften —
Zum Phönix wird die Fliege, schlürft sie von ihm nur einen Tropfen ein.
Zwar schmeckt er bitter, wie die Mahnung des Vaters, aber heilsam wirkt er —
Für die, die Nicht'ges treiben, nichtig — doch Weisen wahrhaft zum Gedeihn!
Gestattet ist er den Verständ'gen und untersagt ist er den Thoren,
Aus ihm entkeimt das Bös' und Gute — er ist der wahre Prüfungsstein.

1) Ell. 294 wieder: بفتوای. —

Ist's etwa Schuld des Rebensaftes, daß, wenn berauscht, in finstre Trübe
Die Hand der Dummkopf steckt? wir recken zu Gott empor sie licht und rein.
Gestattet ist der Wein dem Weisen durch inneres Verstandesurtheil,
Doch dem versagt durch äussre Satzung, der an Verstand und Sinn gemein!
Der Wein ist nur versagt den Thoren um ihrer eig'nen Thorheit willen,
Wie auch der Mond gespalten wurde für Glaubensläugner ganz allein.
Wenn du den Wein nach Denker Weise nur schlürfest ganz wie 'Alîs Vater,
Dann wird bei Gott! dein ganzes Wesen zum absoluten Gottessein!« —

15) Ein anderes Ghazel. Ell. 292 (f. 103b). Metrum متقارب.

حرامست ده چیز بر راد مرد
کزان شش بود مرد آزاده فرد
حسد بردن وسفلگی و دروغ
نمودن نیاز وضعیفی ودرد
چو نعمت بود دست بر دوستان
بباید کشودن بداد وبخورد
چو شدّت بود راز پیدا مکن
بهل تا شود رویت از درد زرد
سوائی نیرزد سراسر جهان
چه فرجام باشد یکی آه سرد
اجل نردبازست وما مهره ایم

فلك كعبتين وجهان تخت نرد ء

Uebersetzung:

»Für wahrhaft Edle sind verpönt der Dinge zehn im Leben,
Und sechs derselben wird sich stets der Freie selbst entheben;
Das Neidischsein, der niedre Sinn und die gemeine Lüge,
Des Grams, der Schwäche Aeusserung, und allzu gierig Streben.
Ergeht dir's wohl, so sollst du stets die Hand den Freunden öffnen,
Genießen sollst du selbst dein Gut und sollst auch Andren geben!
Und drückt dich's hart, thu Niemand kund dein inneres Geheimniß
Und laß des Schmerzes Blässe nie an deiner Wange kleben!
Nicht werth ist diese ganze Welt nur einer einzgen Frage,
Wozu denn nur ein einzig Mal im Seufzer frö-stelnd beben?
Das Schicksal ist der Spieler, wir Figuren nur, der Himmel
Das Würfelpaar, und diese Welt das Spielbrett, drauf wir weben.« —

Ueber die linearen Differenzialgleichungen zweiter Ordnung, welche algebraische Integrale besitzen, und eine neue Anwendung der Invariantentheorie.

Von

L. Fuchs in Heidelberg.

Der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften beehre ich mich im Folgenden von den Resultaten einer Arbeit Mittheilung zu machen, welche nächstens in Borchardt's Journal für reine und angewandte Mathematik erscheinen wird.

1.

Besitzt eine irreductible Gleichung

$$(1) \quad A_m u^m + A_{m-1} u^{m-1} + .. + A_o = 0,$$

wo $A_0, A_1, .. A_m$ rationale Funktionen von z sind, zwei Wurzeln, deren Quotient j eine rationale Funktion von z ist, so ist j eine ganzzahlige Wurzel der Einheit.

Ist j eine primitive λ^{te} Wurzel der Einheit, so ist λ ein Divisor von m, und es ist

$$A_{m-i} = 0 \text{ wenn nicht } i \equiv 0 \bmod \lambda.$$

Es werde vorausgesetzt, daß die Differenzialgleichung

$$(A) \qquad \frac{d^2u}{dz^2} + p_1 \frac{du}{dz} + p_0 u = 0,$$

wo p_1, p_0 rationale Funktionen von z sind, ein algebraisches Integral u besitzt, und es sei (1) die irreductible Gleichung, welcher u genügt, alsdann sind die sämmtlichen Wurzeln der Gleichung (1) Integrale der Differenzialgleichung (A).

Wenn unter der Voraussetzung des vorigen Satzes die Gleichung (1) zwei Wurzeln besitzt, deren Quotient nicht für jeden Werth von z constant ist, so hat die Differenzialgleichung (A) nur algebraische Integrale.

Ist aber der Quotient je zweier Wurzeln der Gleichung (1) constant, so ist ein Integral der Differenzialgleichung (A) eine Wurzel einer rationalen Funktion.

Die Beurtheilung, ob eine lineare Differenzialgleichung mit rationalen Coefficienten durch eine Wurzel einer rationalen Funktion befriedigt werden kann, wird in jedem Falle auf die Frage zurückgeführt, unter welchen Umständen ein gegebenes System linearer Gleichungen endliche Lösungen besitzt.

Die weitere Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, unter welchen Umständen die lineare Differenzialgleichung (A) algebraische Integrale besitzt, welche nicht Wurzeln einer rationalen Funktion sind.

Sind die Integrale der Differenzialgleichung (A) sämmtlich algebraisch, so gehört sie zu der Klasse der Differenzialgleichungen (12) Nr. 4 meiner Arbeit in Borchardt's Journal Band 66, und es ist

$$(2)\quad p_1 = \sum_{1}^{\varrho} \frac{\alpha_a}{z - a_a} \qquad p_0 = \sum_{1}^{\varrho} \left\{ \frac{\beta_a}{(z-a_a)^2} + \frac{\gamma_a}{z-a_a} \right\},$$

wo $a_1, a_2, \ldots a_\varrho$ die singulären Punkte bedeuten, und

$$\gamma_1 + \gamma_2 + \ldots + \gamma_\varrho = 0.$$

Wir substituiren:

$$(3)\quad u = (z-a_1)^{-\frac{1}{2}\alpha_1} (z-a_2)^{-\frac{1}{2}\alpha_2} \ldots (z-a_\varrho)^{-\frac{1}{2}\alpha_\varrho} \cdot y,$$

und erhalten für y die Differenzialgleichung:

$$(B)\qquad \frac{d^2y}{dz^2} = P \cdot y,$$

wo

$$P = \tfrac{1}{4} p_1^{\,2} + \tfrac{1}{2} \frac{dp_1}{dz} - p_0.$$

Die beiden Wurzeln der zu irgend einem singulären Punkte a gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung der Differenzialgleichung (B) ergänzen sich zur positiven Einheit, während die beiden Wurzeln der zu $z = \infty$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung zusammen die negative Einheit ergeben.

Sind die Wurzeln der zu irgend einem singulären Punkte a gehörigen determinirenden *Fundamentalgleichung* der Differenzialgleichung

A) rationale Zahlen, so sind α_i und β_i ebenalls rationale Zahlen.

Sind die Integrale der Differenzialgleichung A) sämmtlich algebraisch, so sind auch die ntegrale der Differenzialgleichung (B) sämmtich algebraisch.

Sind umgekehrt die sämmtlichen Integrale er Differenzialgleichung (B) algebraisch, und $_1, \alpha_2, \ldots \alpha_\varrho$ rationale Zahlen, so sind auch die ämmtlichen Integrale der Differenzialgleichung A) algebraisch.

2.

Durch einen beliebigen Umlauf von z gehen lie Glieder eines Fundamentalsystems von Interalen y_1, y_2 der Differenzialgleichung (B) resp. iber in:

1) $y_1' = \alpha_{11} y_1 + \alpha_{12} y_2$, $y_2' = \alpha_{21} y_1 + \alpha_{22} y_2$

Die Determinante Δ der Substitution

2) $$\begin{vmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{vmatrix}$$

st gleich der positiven Einheit.

Bildet man eine Form $f(y_1, y_2, a, b, c, \ldots)$ l. h. eine ganze homogene Funktion der beiden Größen y_1, y_2 mit den constanten Coefficienten $, b, c, \ldots$, und ist $\varphi(y_1, y_2, a, b, c, \ldots)$ eine

Covariante dieser Form, so folgt, daß dieselbe durch die Substitution (2), durch welche die Form $f(y_1, y_2, a, b, c \ldots)$ in $f(y_1, y_2, A, B, C \ldots)$ übergehe, sich genau in $\varphi(y_1, y_2, A, B, C \ldots)$ verwandelt.

Wenn $f(y_1, y_2)$ durch irgend einen Umlauf von z in sich selbst multiplicirt mit einer Constanten übergeht, so wird sich nach demselben Umlauf jede Covariante dieser Form ebenfalls in sich selbst multiplicirt mit einer Constanten verwandeln.

Ist $f(y_1, y_2)$ Wurzel einer rationalen Funktion von z, so ist jede Covariante derselben ebenfalls Wurzel einer rationalen Funktion von z.

Wenn die sämmtlichen Integrale der Differenzialgleichung (B) algebraisch sind, so ist jedes Integral derselben eine rationale Funktion von z und einem beliebigen anderen Integrale derselben Differenzialgleichung.

Ist y ein beliebiges Integral der Differenzialgleichung (B), welches nach einem gewissen Umlaufe von z in yj übergeht, wo j eine primitive l^{te} Wurzel der Einheit sei, und setzt man

$$\psi(y^l) = c_o + c_l y^l + c_{2l} y^{2l} + \ldots + c_{(\frac{m}{l}-1)l}\, y^{(\frac{m}{l}-1)l}$$

wo $c_o, c_l, c_{2l} \ldots$ rationale Funktionen von z sind, so hat jedes Integral die Form

$$(3) \qquad (\alpha + \beta c_1) y + \beta y^{l-1} \psi(y^l),$$

wo α, β Constanten und c_1 ebenfalls constant, wenn $l > 2$.

Ist $F(y)$ ein beliebiges Integral der Differenzialgleichung (B) von der Beschaffenheit

$$F(yj^k) = \varepsilon F(y), \tag{4}$$

wo ε eine Constante ist, so ist

$$\varepsilon = j^{-k},$$

und wenn k nicht $\equiv 0 \bmod l$ sein soll, entweder

$$F(y) = \beta' y^{l-1} \psi(y^l), \text{ oder}$$

$$l \text{ gerade und } k \equiv \frac{l}{2} \bmod l.$$

Ist

$$F(y) = \beta' y^{l-1} \psi(y^l), \tag{5}$$

so sind die Glieder der Reihe

$$F(y),\ F(yj),\ \ldots\ F(yj^{l-1}) \tag{6}$$

nur um constante Factoren von einander verschieden.

Ist $F(y)$ ein beliebiges Integral, welches nicht die Form (5) hat, l eine ungerade Zahl, so ist kein Glied der Reihe (6) gleich einem anderen mit einem constanten Factor multiplicirt.

Ist aber l eine gerade Zahl, so ist kein Glied der Reihe

$$(7) \qquad F(y),\ F(yj),\ \ldots\ F(yj^{\frac{l}{2}-1})$$

gleich einem anderen mit einem constanten Factor multiplicirt. Dagegen ist:

$$(8) \qquad F(yj^{\frac{l}{2}+i}) = -F(yj^{i}).$$

Der Grad der irreductiblen Gleichung, welcher ein Integral der Differenzialgleichung (B) genügt, ist für alle Integrale unverändert derselbe. Dieser Grad kann also als der zur Differenzialgleichung (B) gehörige bezeichnet werden.

Den Complex der Wurzeln $y_1, y_2, \ldots y_n$ der irreductiblen Gleichung m^{ten} Grades, welcher y_1 genügt, die so beschaffen sind, daß nicht der Quotient zweier derselben gleich einer Einheitswurzel ist, nennen wir das reducirte Wurzelsystem der Gleichung.

Ist $n < m$, so sind die übrigen Wurzeln gleich einer des reducirten Wurzelsystems mit einer Einheitswurzel multiplicirt. Sind diese Factoren $j, j_1, j_2, \ldots$ resp. $l^{\text{te}}, l_1^{\text{te}}, l_2^{\text{te}} \ldots$ primitive Wurzeln der Einheit und l die größte unter den Zahlen $l, l_1, l_2, \ldots$, so liefert das System:

$$(9) \qquad y_i, y_i j, y_i j^2, \ldots y_i j^{l-1},\ i = 1, 2, \ldots n$$

die sämmtlichen Wurzeln der irreductiblen Gleichung.

Diese Zahl l nennen wir den **Index** des reducirten Wurzelsystems oder der irreductiblen Gleichung, und man hat

$$(10) \qquad m = nl.$$

Wenn durch irgend einen Umlauf von z zwei Glieder y_i, y_k desselben reducirten Wurzelsystems resp. in $y_{i'} j^{\alpha}$, $y_{k'} j^{\beta}$ übergehen, wo $y_{i'}$, $y_{k'}$ Glieder desselben reducirten Wurzelsystems sind, und sind i und k verschieden, so sind auch i' und k' verschieden.

3.

Es sei η ein beliebiges Integral der Differenzialgleichung (B), $\eta, \eta_1, \cdots \eta_{n-1}$ das reducirte Wurzelsystem der irreductiblen Gleichung m^{ten} Grades, welcher η genügt, und es sei

$$(1) \quad \eta_i = A_{i1} y_1 + A_{i2} y_2 \quad i = 0, 1, 2, \cdots n-1,$$

wo y_1, y_2 ein beliebiges Fundamentalsystem von Integralen der Differenzialgleichung (B) darstellt, und bildet man die Form:

$$(2) \qquad f(y_1, y_2) = \prod_{0}^{n-1}(A_{i1} y_1 + A_{i2} y_2),$$

so ist diese Form Wurzel einer rationalen Funktion von z, deren Exponent höchstens gleich l, dem Index des reducirten Wurzelsystems $\eta, \eta_1, \eta_2, \cdots \eta_{n-1}$.

Ist umgekehrt eine Form $F(y_1, y_2)$ Wurzel

einer rationalen Funktion von z, und η ein Linearfactor derselben, so enthält dieselbe Form auch die übrigen Glieder des reducirten Wurzelsystems, zu welchem η gehört, als Linearfactoren.

Eine Form, welche nur solche Linearfactoren enthält, die zusammen die Glieder des reducirten Wurzelsystems einer irreductiblen Gleichung, welcher ein bestimmtes Integral der Differenzialgleichung (B) genügt, und jeden nur in der ersten Potenz nennen wir Primform.

Jede Primform ist Wurzel einer rationalen Funktion.

Haben zwei Primformen einen gemeinschaftlichen Linearfactor, so sind sie bis auf einen constanten Factor gleich.

Jede Form, welche gleich ist der Wurzel einer rationalen Funktion, lässt sich in ein Product von Primformen zerlegen.

Ist eine Form Wurzel einer rationalen Funktion, so enthält sie alle solche Linearfactoren, welche zusammen das reducirte Wurzelsystem der Gleichung bilden, welcher sie genügen, und zwar jeden gleich oft.

4.

Ist N die geringste Anzahl der Glieder, welche das reducirte Wurzelsystem der irreductiblen Gleichung, welcher irgend ein Integral der Differenzialgleichung (B) genügt, annehmen kann, so ist auch N der niedrigste Grad einer Form, welche Wurzel einer rationalen Funktion ist. Wir bezeichnen den Index

einer irreductiblen Gleichung, deren reducirtes Wurzelsystem aus N Gliedern besteht, mit L, so daß $m = NL$.

Eine Form, welche Wurzel einer rationalen Funktion ist, und den niedrigsten Grad N hat, ist eine Primform.

Die Hessische Covariante einer Primform niedrigsten Grades ist ebenfalls eine Primform.

Der Index der irreductiblen Gleichung, deren reducirtes Wurzelsystem aus den Factoren der Hessischen Covariante besteht, sei L', so ist $(2N-4)\ L' = NL$.

Die Hessische Covariante einer Form $f(y_1, y_2)$ kann nicht verschwinden, wenn $N > 1$.

Ist $N = 2$, so wird die Hessische Covariante einer Primform niedrigsten Grades ihre Invariante. Das Quadrat einer Primform zweiten Grades ist eine rationale Funktion von z.

Ist η ein Integral, welches zu einem reducirten Wurzelsystem gehört, dessen Gliederzahl N, L der Index dieses Systems, und ist ein Factor ζ der Hessischen Covariante der Primform, welche η als Factor enthält, der Form

$$\beta' \eta^{L-1} \psi(\eta^L), \tag{1}$$

so ergiebt sich $N = 4$.

Ist $N > 2$ und hat die Hessische Covariante $\psi(y_1, y_2)$ kein Integral der Form (1) als Factor, und ist $\lambda = L$ oder $\frac{L}{2}$, je nachdem L ungerade oder gerade, so zerfällt die Hessische Covariante in ein Product von Factoren von der Gestalt:

$$P_i = F_i(\eta)\, F_i(\eta J) \ldots F_i(\eta J^{\lambda-1}),$$

wo J eine primitive L^{te} Wurzel der Einheit bedeutet.

Es ist

$$2N - 4 \equiv 0 \bmod \lambda.$$

Setzt man

$$\frac{2N-4}{\lambda} = \lambda',$$

so ist

$$\psi(y_1, y_2) = P_1 P_2 \ldots P_{\lambda'}. \tag{2}$$

Ist $L = 2$, so ist $L' = 2$, $N = 4$ oder $L' = 3$, $N = 3$.

Ist $L > 2$ und $\eta = y_1$, $\eta^{L-1}\psi(\eta L) = y_2$ so enthält $\psi(y_1, y_2)$ nur solche Potenzen von y_1 und y_2, deren Exponenten durch λ theilbar sind.

Die Hessische Covariante $\psi_1(y_1, y_2)$ der Hessischen Covariante $\psi(y_1, y_2)$ hat die Form

$$\psi_1(y_1, y_2) = (y_1 y_2)^{\lambda-2}\, \psi_1'(y_1^{\lambda}, y_2^{\lambda})$$

Es ist $\lambda < 6$.

Hieraus ergiebt sich eine Tabelle der möglichen Combinationen von L, N für $N > 2$.

Der niedrigste Grad N einer Form $f(y_1, y_2)$, *welche gleich einer* Wurzel, einer rationalen

iktion ist, kann die Zahl zwölf nicht über-
gen.

Mit Hülfe der Invariantentheorie wird eine
belle der möglichen Gestalten für die Formen
idrigsten Grades N und der zugehörigen
erthe L aufgestellt.

Aus dieser Tabelle folgt, daß N eine der
ahlen 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 ist.

Für $N > 2$ ist L eine der Zahlen 2, 3, 4,
, 6, 8, 10.

Ist umgekehrt eine aus einem beliebigen
Fundamentalsystem y_1, y_2 gebildete Form Wur-
zel einer rationalen Funktion, so hat die Diffe-
renzialgleichung (B) ein algebraisches Integral.

Ist dabei $N > 1$, so hat sie nur algebraische
Integrale.

Eine Form μ^{ten} Grades $f(y_1, y_2)$ genügt einer
linearen Differenzialgleichung $\mu + 1^{\text{ter}}$ Ordnung
(C) mit rationalen Coefficienten. Diese Diffe-
renzialgleichung ist übereinstimmend mit der
linearen Differenzialgleichung $\mu + 1^{\text{ter}}$ Ordnung,
welcher y^μ genügt.

Die Differenzialgleichung *(C)* ist ein für
allemal für die Zahlen $\mu = 2, 4, 6, 8, 10, 12$
zu bilden, sie hat die Form:

$$(C)\quad \frac{d^{\mu+1}v}{dz^{\mu+1}} + P_{\mu-1}\frac{dv^{\mu-1}}{dz^{\mu-1}} + \ldots + \underset{o}{P}v = 0$$

und ist für $\mu = 1$ mit der Differenzialgleichung
(B) identisch.

Die nothwendige und hinreichende Bedin-

gung dafür, daß die Differenzialgleichung (B) algebraische Integrale hat, ist die, daß die Differenzialgleichung (C) durch die Wurzel einer rationalen Funktion befriedigt wird, wenn μ eine der Zahlen 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 bedeutet.

Es wird gezeigt, daß die Ausrechnung der Differenzialgleichung (C) überflüssig ist, da schon ein gewisses System von Differenzialgleichungen für die Entscheidung hinreicht.

Sind die sämmtlichen Integrale der Differenzialgleichung (B) algebraisch, aber weder ein Integral derselben noch ein Integral der Differenzialgleichung (C) für $\mu = 2$ Wurzel einer rationalen Funktion, so sind die Nenner der rationalen Zahlen, welche die Wurzeln der zu den verschiedenen singulären Punkten und zu $z = \infty$ gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen der Differenzialgleichung (B) liefern, nicht größer als zehn.

Sind die sämmtlichen Nenner größer als 2, aber von 4 verschieden, und wird die Differenzialgleichung (C) für $\mu = 2$ durch die Wurzel einer rationalen Funktion befriedigt, so genügt der Differenzialgleichung (B) die Wurzel einer rationalen Funktion.

Sind die sämmtlichen Nenner gleich 2 und die Integrale in der Umgebung der einzelnen singulären Punkte von Logarithmen frei, so wird die Differenzialgleichung (B) durch die Quadratwurzel einer rationalen Function befriedigt.

Schließlich wird noch gezeigt, daß die Betrachtung der Differenzialgleichung (C) durch eine directe Untersuchung der Formen selber ersetzt werden kann, wenn man die in meiner Abhandlung (Borchardt's Journal für r. u. a. Math. Bd. 75, S. 208 sqq.) gegebenen

Coefficienten der linearen homogenen Relationen, die zwischen den zu den verschiedenen singulären Punkten gehörigen Fundamentalsystemen bestehen, herbeizieht.

Die in der gegenwärtigen Abhandlung befolgte Methode ist einer Ausdehnung auf Differenzialgleichungen höherer Ordnung fähig, die ich mir für eine andere Gelegenheit vorbehalte.

Heidelberg im Juli 1875.

Universität.

Se. Majestät der Kaiser und König haben mittelst Allerhöchst vollzogener Bestallung vom 31. Mai den bisherigen ordentlichen Professor an der Universität zu Rostock Dr. Franz König zum ordentlichen Professor in der medicinischen Facultät zu ernennen geruht.

Se. Majestät der Kaiser und König haben mittelst eines am 30. Julius Allerhöchstvollzogenen Dimissoriale dem Oberbibliothekar und Professor Hofrath Dr. Hoeck die von demselben gewünschte Entlassung aus seinem Amte als Oberbibliothekar vom 1. Septbr. d. J. an zu ertheilen geruht.

Se. Majestät der Kaiser und König haben allergnädigst geruht auf Antrag des Herrn Ministers als Ersatz für den ausgeschiedenen Professor Dr. Fuchs den Professor am eidgenossischen Polytechnicum zu Zürich Dr. H. A. Schwarz zum ordentlichen Professor in der philosophischen Facultät zu ernennen, so wie auch mittelst zweier unterm 5. und 6. Aug. allerhöchst vollzogenen Patente

den ordentlichen Professoren der Rechte an der hiesigen Universität Hofrath Dr. Hartmann und Dr. Dove den Charakter als Geheimer Justizrath zu verleihen.

Der Dr. med. Esser ist in dem ihm 1873 übertragenen Amte als Lehrer der Thierarzneischule vom 1. April d. J. ab definitiv angestellt und zum technischen Director des Thierarznei-Instituts so wie zum Mitgliede der Direction dieses Instituts an Stelle des ausgeschiedenen Dr. Luelfing ernannt.

Zum Nachfolger des Hofraths Dr. Hoeck in dessen bibliothekarischen Amte hat Se. Excellenz der Herr Minister den bisherigen Oberbibliothekar der Königlichen Universitäts-Bibliothek zu Königsberg i. P. ordentlichen Professor Dr. Wilmanns ausersehen und denselben demnächst vom 1. Septbr. d. J. ab als Oberbibliothekar an der hiesigen Universitäts-Bibliothek und zugleich als ordentlichen Professer in der philosophischen Facultät der hiesigen Universität versetzt.

Am 31. Juli feierte der Herr Geheime Ober-Medicinal-Rath Dr. Wöhler sein fünfzigjähriges und am 23. August der Herr Hofrath Dr. Hoeck sein sechzigjähriges Amtsjubiläum, wozu den Jubilaren von der Universität und ihren Facultäten und dem ersteren auch von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften als ihrem beständigen Secretär durch Deputationen die Glückwünsche dargebracht wurden. Durch Se. Excellenz den Herrn Minister wurden die Jubilare durch huldvolle Glückwunschschreiben erfreut von denen dasjenige an den Hr. *Hofrath Hoeck durch* die Insignien des von Se.

Majestät dem Kaiser und König allergnädigst verliehenen Königlichen Kronenordens zweiter Classe begleitet war. Außer vielen anderen Bezeugungen herzlicher Theilnahme von hiesigen und auswärtigen Collegen empfing auch der Hr. Geheime Ober-Medicinal-Rath Wöhler noch von der naturwissenschaftlichen Facultät der Universität Tübingen das Ehrendoctor-Diplom.

In dem abgelaufenen Sommersemester haben sich als Privatdocenten habilitiert und die Venia legendi erhalten, in der Philosophischen Facultät:

Dr. ph. K. Höhlbaum für das Fach der Geschichte

Dr. ph. Hubert Ludwig für Zoologie und

Dr. ph. C. Fromme für Physik;

in der Juristischen Facultät:

Dr. jur. G. Rümelin für Römisches Recht und Civilproceß.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in den Monaten März, April und Mai 1875 eingegangene Druckschriften.

Fortsetzung.

XXX—XXXII. Jahresbericht der Pollichia. Dürkheim a. d. H. 1874. 8.

Nachtrag zum XXVIII. und XXIX. Jahresbericht. Ebd. 1872. 8.

Der zoologische Garten. Jahrg. XV. 1874. Nr. 7—12. Frkfrt. a. M. 1874. 8.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellsch. Jahrg. IX. Heft 3 u. 4. Leipzig 1874. 8.

Verhandlungen des histor. Vereines von Oberpfalz und Regensburg. Bd. XXX. Stadtamhof 1874. 8.

Verzeichniß über die Verhandlungen des histor. Vereines. Bd. I—XXX. Ebd. 1874. 8.

Meteorologische Beobachtungen in Dorpat im Jahre 1872 und 73 redigirt und bearbeitet von Dr. A. v. Oettingen und Dr. K. Weihrauch. Jahrg. VII und VIII. Bd. II. Hft. 2 und 3. Dorpat 1874. 8.

H. Beckers, Schellings Geistesentwicklung in ihrem innern Zusammenhang. Festschrift. München 1875. 4.

Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe d. k. b. Akad. der Wiss. zu München 1874. Bd. II. Hft. 2. München 1874. 8.

— — der mathem.-physikalischen Classe. Ebd. 1874. 8.

Monumenta Boica. Vol. XV. Monachii 1874. 4.

Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienzee Lettere. Classe di Scienze Matem. e Naturali. Vol. XII. Fasc. VI. III della serie III. — Vol. XIII. IV della serie III. Fasc. I. Milano. 1873. 74. 4.

— — Classe di Lettere e Scienze morali e politiche. Vol. XII. III della serie III. Fasc. IV. — Vol. XIII. IV della serie III. Fasc. I. Ebd. 1874. 4.

Rendiconti. Serie II. Vol. V. Fasc. XVII—XX.
— — — Vol. VI. Fasc. I—XX.
— — — Vol. VII. Fasc. I — XVI. Ebd. 1872. 73. 74. 8.

Atti della fondazione scientifica Cagnola. Vol. VI. Parte I. Anno 1872. 8.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië. Deel XXXIII. Zevende Serie. Deel III. Batavia. 's Gravenhage. 1873. 8.

Archives Néerlandaises. T. IX. 4me, 5me Livr. La Haye. 1874. 8.

J. B. Davis, on the Osteology and peculiarities of the Tusmanians. Haarlem. 1874. 8.

P. Bleeker, Révision des Espèces Insulindiennes de la Famille des Synanoêoïdes. Ebd. 1874. 8.

Sitzungsberichte der königl. böhm. Gesellsch. der Wiss. in Prag. Jahrg. 1874. 8.

Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Hft 6. December 1874. Yokohama. gr. 8.

Fortsetzung folgt.

Nachrichten

er Königl. Gesellschaft der Wissen-
ften und der G. A. Universität zu
Göttingen.

ober. № 22. 1875

Universität.

eilungen aus dem Chemischen
Laboratorium.

Von

H. Hübner.

Nitrosalicylsäure und ihre Ver-
ung zur Bestimmung der Natur
Wasserstoffatome in Benzol.

Von

H. Hübner.

Darstellung der Orthonitrosalcylsäure
e Eigenschaften verschiedener Salze der-
hat L. B. Hall (Berl. B. 1874, 1321), schon
hen. Hier sollen nur einige Anmerkun-
der Darstellung hinzufügt und neue Ab-
inge derselben beschrieben werden.
Trennung der beiden nebeneinander ent-
en Nitrosalicylsäuren geschieht zweck-
so, daß man aus der essigsauren Lösung,
nitrirt worden ist, die beiden Säuren
l Wasser ausfällt und durch Umkrystalli-
lie schwer lösliche Parasäure mit dem

Schmelzpunkt 228° absondert, oder wenn dies nicht nach der zweiten Krystallisation gelingt, ist es am besten, den am schwersten löslichen Theil der Nitrosäuren in dünner kochender Lösung vermittelst Baryumhydroxyd in das gelbe in Wasser sehr schwer lösliche neutrale Baryumsalz überzuführen. Nach dem Erkalten filtrirt man das gelbe Salz ab und zerlegt es.

Die wässrigen Laugen der aus der essigsauren Lösung gefällten Säuren werden mit Baryumcarbonat in geringem Ueberschuß kochend gefällt und erkalten gelassen. Der ausgewaschene Niederschlag enthält wesentlich nur Orthonitrosalicylsaures Baryum und Baryumcarbonat. Die Säure wird nun aus dem Salz abgeschieden und das Verfahren wiederholt. Die Nitrosalicylsäure pflegt nach der zweiten Behandlung schon entwässert bei 144° zu schmelzen. Die Orthosäure ist ferner daran zu erkennen, daß sie ein schönes rothes neutrales Baryumsalz in Nadeln bildet. Aus der verdünnten ursprünglichen essigsauren Lauge kann durch eine gleiche Behandlung noch etwas Orthosäure gewonnen werden.

L. B. Hall hat auf meine Veranlassung folgende Abkömmlinge der Orthonitrosalicylsäure genau untersucht.

I. Orthonitrosalicylsäure, diese Säure bildet lange, farblose, lichtbrechende, in Wasser etwa so leicht wie Benzoësäure lösliche Nadeln. Die Nadeln enthalten 1 Mol H_2O, sie schmelzen bei 125°, nach Entfernung des 1 Mol H_2O aber bei 144—145°. Auch mit Eisessig scheint sich die Säure zu verbinden. Ihre wässrige Lösung giebt mit Eisenoxydsalzen eine tief blutrothe Färbung.

Orthonitrosalicylsäure-Athyläther $C_6H_3(NO_2)^0(OH)^I(COOC_2H_5)^0$.

Derselbe wurde dargestellt durch Erhitzen von Orthonitrosalicylsaurem Silber mit Jodäthyl in verschlossenen Röhren. Nach Behandlung des Röhreninhaltes mit heißem Alkohol und Abfiltriren der Lösung scheidet sich zunächst ein Oel ab, welches beim Stehen in schön gelbe bei 44° schmelzende Prismen übergeht. Dieser Aeter giebt leicht Salze.

Aethoxylorthonitrosalicylsäure-Aethyläther

$C_2H_3(NO_2)^0(OC_2H_5)^I(COOC_2H_5)^0$.

Durch Erhitzen der Silbersalzes des sauren Aethers mit Jodäthyl entstand diese Verbindung. Sie bildet ein in Alkohol wenig lösliches angenehm riechendes Oel.

Nitroamidobenzoësäureamid

$C_6H_3(NO_2)^0(NH_2)^I(CONH_2)^0$.

Es wurde dargestellt aus dem Diäthyläther der Orthonitrosalicylsäure durch Erhitzen desselben mit alkoholischen Ammoniak.

Es bildet gelbe glänzende Blättchen, die bei 109° schmelzen und in heißem Alkohol leicht löslich sind.

Orthonitroamidobenzoësäure

$C_6H_3(NO_2)^0(NH_2)^I(COOH)^0$.

Beim Kochen des Nitroamidobenzoësäureamids mit Aetzbaryl entstand das Bariumsalz dieser Säure. Die freie Säure krystallisirt in gelben Nadeln, die in Aether und Alkohol leicht löslich sind. Sie schmilzt bei 205°.

Orthonitroamidobenzoësaures-Barium

$[C_6 H_3 (NO_2)^0 (NH_2)^I (COO)^{II}]_2 Ba + 2 H_2 O.$

Es bildet schöne pupurrothe Nadeln, die in kaltem Wasser wenig löslich sind.

Orthoamidosalicylsäure

$C_6 H_3 (NH_2)^0 (OH)^I (COOH)^{II}.$

Das Salzsauresalz wurde erhalten durch Reduction der Orthonitrosalicylsäure mit Zinn und Salzsäure. Die freie Amidoverbindung wurde nicht dargestellt.

Salzsaures Salz

$C_6 H_3 (OH)^I (COOH)^{II} (NH_2)^0 H Cl + H_2 O.$

Dieses Salz ist sehr zusetzlich und wurde deshalb nur in dunkelen Nadeln erhalten, die in Wasser löslich sind. Beim Erhitzen dieses Salzes mit Benzoylchlorid entstanden schöne farblose Nadeln die bei 189° schmelzen; sie wurden nicht weiter untersucht.

II. Paranitrosalicylsäure, diese Säure bildet aus Wasser abgeschieden, sehr lange farblose dünne, lichtbrechende Nadeln, die besonders in kaltem Wasser sehr schwer löslich sind. Die Säure schmilzt bei 228°. Ihre wässrige Lösung giebt mit Eisenoxydsalzen eine tief blutrothe Färbung, genau wie die Orthosäure.

Die nur sehr wenig bekannte Paranitrosalicylsäure verlangt da sie nicht genau und nicht mit Rücksicht auf die isomere Säure untersucht worden ist, eine gründliche Erforschung. H. Wattenberg hat daher folgende Abkömmlinge der Säure untersucht.

Kaliumsalz

$C_6 H_3 (NO_2)^P (OH)^I (COOK)^{II}$

Warzenförmige, röthlich-gelbe Krusten, die in kaltem und heißem Wasser leicht löslich sind.

Ammoniumsalz:

$C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COONH_4)^0$.

Bildet kleine feine, fast farblose Nädelchen, die in Wasser leicht löslich sind.

Bas. Magnesiumsalz:

$C_6H_3(NO_2)^P(O.COOMg) + 4H_2O$.

Citronengelbe Krystallwarzen. In Wasser sowie in Alcohol sehr leicht löslich.

Baryumsalz:

$$\left.\begin{matrix}C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0\\C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0\end{matrix}\right\} Ba + 6H_2O.$$

Krystallisirt in kleinen, derben, büschelförmig vereinigten gelben Nadeln, die in kaltem Wasser sehr leicht löslich sind.

Strontiumsalz:

$$\left.\begin{matrix}C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0\\C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0\end{matrix}\right\} Sr + 5^1/_2 H_2O.$$

Bildet zu Gruppen vereinigte, atlasglänzende Nädelchen. Bei 100°—110° schmilzt es in seinem Krystallwasser. Das Salz ist in kaltem Wasser ziemlich, in heißem leicht löslich.

Calciumsalz:

$$\left.\begin{matrix}C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0\\C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0\end{matrix}\right\} Ca + 6H_2O.$$

Gleicht dem Strontiumsalz. Schmilz bei 98°—100° in seinem Krystallwasser. In kaltem

Wasser ist es ziemlich, in heißem sehr leicht löslich.

Zinksalz:

$$\left.\begin{matrix} C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0 \\ C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0 \end{matrix}\right\} Zn + 5\,H_2O.$$

Krystallisirt in breiten, kurzen, gelben Nadeln, die in kaltem Wasser leicht löslich sind.

Silbersalz:

$$\left.\begin{matrix} C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0 \\ C_6H_3(NO_2)^P(OH)^I(COO)^0 \end{matrix}\right\} (Ag_2)$$

bildet einen flockigen weißen Niederschlag, der aus Wasser umkrystallisirt sich in kleinen, zarten verästelten Nädelchen von röthlich-gelber Farbe absetzt. In kaltem Wasser etwas schwer, in heißem jedoch leicht löslich.

Saurer Para-Nitrosalicylsäure-Aethylaether.

Derselbe entsteht durch Erhitzen des eben aufgeführten nitrosalicylsauren Silbers mit einem Ueberschuß von Jodäthyl in einer böhm. Glasröhre auf 100°.

Der Aether krystallisirt in oft zolllangen, etwas gelblich gefärbten spitzen Nadeln. Er ist in Aether und Alcohol leicht löslich. In heißem Wasser schmilzt er zu oelartigen Tropfen zusammen, die beim Erkalten des Wassers wieder krystallinisch werden. Sein Schmelzpunkt liegt bei 92—93°.

Paranitrosalicylsäure-Aethyläther-Natrium

$$C_6H_3(NO_2)^P(ONa)^I(COOC_2H_5)^0.$$

Krystallisirt in sammtartigen, gelben kuglig

gehäuften Nadeln. Das Salz ist in Wasser leicht, in Alcohol weniger leicht löslich.

Einwirkung von Jodäthyl auf das mit Kalihydroxyd gebildete neutr. Kaliumsalz der Para-nitroalicylsäure.

Wattenberg hatte gehofft durch diese Einwirkung den neutralen Paranitrosalicylsäure-Aethyläther zu erhalten, fand jedoch seine Hoffnung nur zum Theil bestätigt, da ein Ueberschuß von Kaliumhydroxyd nicht ganz vermieden worden war. Durch Kochen des erhaltenen Aethers mit Kalilauge entstand zu einem Theil die alte, bei 228° schmelzende Säure, während eine andrere Verbindung sich zu meist in den Laugen der hochschmelzenden Säure befand und aus einer Säure bestand, die bei 157° schmolz und keine Rothfärbung mit Eisenchlorid gab. Ich erhielt von dieser Säure zu geringe Menge um sie genauer untersuchen zu können.

Para-Nitrosalicylsäure-Diäthyläther.

$C_6 H_3 (NO_2)^P (OC_2 H_5)^I (COO C_2 H_5)^0$.

Derselbe entsteht durch Erhitzen des weißen, in Wasser fast unlöslichen, aus dem entsprechenden Natriumsalz gebildeten Silbersalzes des paranitrosalicylsauren-Aethyläthers mit überschüssigem Jodäthyl in einer Glasröhre auf 125°.

Er krystallisirt in fast farblosen, kleinen Nädelchen, die nach dem trocken atlasglänzend und farblos werden. In heißem Wasser sowie in Alkohol ist er sehr leicht löslich. Schmpt. 98—99°.

Nitroamidobenzoësäureamid.

$C_6 H_3 (NO_2)^P (NH_2)^I (CO NH_2)^0$.

Dieses Amid wird erhalten durch Erhitzen

des neutral. Paranitrosalicylsäure-Aethylaethers mit gesättigter alkohol. Ammoniaklösung etwa 8 Stunden lang auf 160°.

Es krystallsiirt in kleinen gelben Nädelchen, die nach öfterem Umkrystallisiren bei 148° schmelzen.

In Alcohol ist es leicht löslich; die Lösung färbt stark gelb. In heißem und kaltem Wasser ist es unlöslich.

Nitroamidobenzoësäure.

$C_6H_3(NO_2)^P(NH_2)^I(COOH)^0$.

Durch Kochen des eben erwähnten Amids mit Baryumhydroxyd entsteht das Baryumsalz der Nitroamidobenzoësäure.

Die freie Säure krystallisirt aus Wasser in kleinen, zarten, büschelförmig vereinigten oder sehr dünnen, ziemlich langen gelben Nädelchen. In kochendem Wasser, sowie in Alcohol und Aether ist sie sehr leicht löslich. Sie schmilzt unter Zersetzung bei 270°.

Baryumsalz.

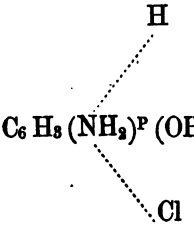
$C_6H_3(NO_2)^P(NH_2)^I(COO)^0$
$C_6H_3(NO_2)^P(NH_2)^I(COO)^0$ $Ba + 4^1/_2 H_2O$.

Es bildet kleine, kurze, verhältnißmäßig dicke, gelbe Nadeln, die in heißen Wasser leicht, in kaltem viel weniger leicht löslich sind.

Para-Amidosalicylsäure.

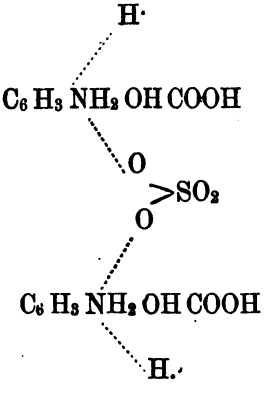
Die Amidirung wurde vorgenommen mit Eisessig und Zinn. Die freie Säure wurde nicht dargestellt, da sie sich sehr leicht zersetzt.

Salzsaure-Amidosalicylsäure:



Krystallisirt in kleinen, derben etwas gebräunten Nadeln, die in kaltem Wasser ziemlich, in heißem leicht löslich sind.

Schwefelsäure-Amidosalicylsäure:



Dieses Salz krystallisirt in derben, bräunlich gefärbten Prismen, die in kaltem Wasser nicht sehr leicht, in heißem ziemlich leicht löslich sind.

Einwirkung von Salpetersäure auf Salzsaure-Amidosalicylsäure.

Durch Kochen einer conc. Lösung der salz-

sauren Amidosalicylsäure in Salzsäure mit Salpetersäure, entstanden goldgelbe, flimmernde Schüppchen, die in Alcohol und Wasser unlöslich waren. Diese Schüppchen schienen Chloranil ($C_6 Cl_4 O_2$) zu sein, denn beim Kochen derselben mit concentirter Kalilösung und nachherigem Zusatz von Salzsäure fielen ziegelrothe, glänzende Kryställchen aus, die mit der Chloranilsäure ($C_6 Cl_2 (OH)_2 O_2$) auffallende Aehnlichkeit hatten.

Acetylirte Paraamidosalicylsäure.

$C_6 H_3 (NH CH_3 CO)^P (OH)^I (COOH)^0 + {}^1/_2 H_2 O.$

Diese Verbindung erhielt ich neben der Amidosalicylsäure beim Amidiren des Paranitrosalicylsäure mittelst Eisessig und Zinn.

Das Filtrat vom Schwefelzinn setzte bei starker Winterkälte farblose, derbe Krystallnadeln ab, welche die Acetverbindung der Nitrosalicylsäure waren.

Sie ist an der Luft ziemlich beständig. In Wasser und Alcohol ist sie sehr leicht löslich. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 218°.

Magnesiumsalz:

$$\left.\begin{matrix} C_6 H_3 (NH CH_3 CO)^P (OH)^I (COO)^0 \\ C_6 H_3 (NH CH_3 CO)^P (OH)^I (COO)^0 \end{matrix}\right\} Mg + 8 H_2 O.$$

Dies Salz bildet leicht etwas violett gefärbte Krystallkrusten, die in kaltem Wasser leicht, in kochendem sehr löslich sind.

Baryumsalz:

$$\left.\begin{matrix} C_6 H_3 (NH CH_3 CO)^P (OH)^I (COO)^0 \\ C_6 H_3 (NH CH_3 CO)^P (OH)^I (COO)^0 \end{matrix}\right\} Ba + 4 H_2 O.$$

Es Krystallisirt in kleinen, zarten, röthlichen zu Rosetten vereinigten Nädelchen.

In kaltem Wasser leicht, in heißem sehr leicht löslich.

Calciumsalz:

$$\begin{matrix} C_6H_3(NHCH_3CO)^P(OH)^I(COO)^0 \\ C_6H_3(NHCH_3CO)^P(OH)^I(COO)^0 \end{matrix} Ca + 5^1/_2 H_2O.$$

Das Salz bildet vereinigte, zarte, farblose Nädelchen. Es ist in kaltem Wasser nicht sehr leicht, in heißem jedoch leicht löslich.

Zinksalz;

$$\begin{matrix} C_6H_3(NHCH_3CO)^P(OH)^I(COO)^0 \\ C_6H_3(NHCH_3CO)^P(OH)^I(COO)^0 \end{matrix} Zn + 10H_2O.$$

Es bildet farblose, verfilzte zarte Nädelchen, die in kaltem und heißem Wasser ziemlich leicht löslich sind.

Versuch um die Beziehung des Nitrogruppe zu den anderen Gruppen in den beiden Nitrosalicylsäuren nachzuweisen.

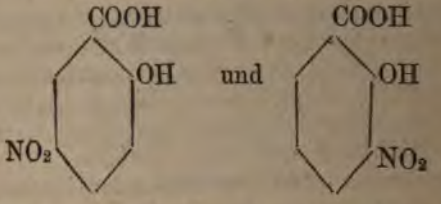
L. B. Hall hat durch Erhitzen der bei 125° schmelzendem Nitrosalicylsäure mit Kalk das bei 45° schmelzende Nitrophenol, also Orthonitrophenol erhalten.

Dagegen aus der bei 228° schmelzenden Paranitrosalicylsäure das bei 114° schmelzende Nitrophenol, also Paranitrophenol.

Ich veröffentliche diesen Theil der Untersuchung schon jetzt da ich für einige Zeit verhindert bin die Versuche weiter zu führen und sie mir aus folgenden Gründen schon jetzt wichtig erscheinen.

Wenn das was wir Paranitrophenol (Schmpt. 114°) nennen, die Verbindung ist, in der das *Hydroxyl in der* nur einmal vorkommenden Be-

ziehung zur Nitrogruppe steht, und wenn das Orthonitrophenol (Schmpt. 45°) wirklich zur Reihe der Salicylsäure gehört; dann müssen nach der üblichen Bezeichnungsweise diese Nitrosalicylsäuren folgende Formeln haben.



In diesen zwei Säuren stehen dann die Nitrogruppen zur Carboxylgruppe in verschiedener aber gleichartiger Beziehung und zwar ebenso wie in der Metanitrobenzoësäure.

Diese Anschauung stimmt zu der Gesetzmäßigkeit die ich früher (Diese Ber. 1875, 873) ausgesprochen habe, die aber, wie ich hier noch einmal bemerken muß nicht immer klar hervortritt z. B. wenn die lockernde Wirkung des Chlors die Vertretung benachbarter Wasserstoffatome begünstigt.

Das Vorhandensein von zwei Metawasserstoffatomen im Bezol durch den Versuch nachzuweisen, zunächst durch Bildung von Metanitrobenzoësäure aus den beiden von den Nitrosalicylsäuren abgeleiteten Nitroamidobenzoësäuren, ist mir bisher noch nicht gelungen, da ich noch nicht genügende Mengen der beschriebenen isomeren Nitroamidobenzoësäuren dargestellt habe.

Ich werde diese Versuche weiter führen, aber auch den umgekehrten Weg einschlagen und aus Metanitrobenzoësäure Nitromidobenzoësäuren darstellen, um diese mit den hier beschriebenen gleichartigen Säuren vergleichen zu können.

Diese Ueberführung der beiden isomeren Nitro orthooxycarboxylbenzole in die Metanitrobenzoësäure oder eine ähnliche Ueberführung, wird, meiner Ansicht nach, erst beweisen, daß es im Benzol zweimal je zwei in ihrem Verhalten gleichartige und ein zu den zwei verschiedenen Paaren gleichartiger Wasserstoffatome, ungleichartiges fünftes Wasserstoffatom bezogen auf ein durch andere Bestandtheile vertretenes sechste Benzolwasserstoffatom giebt.

Dadurch wird die Natur der Benzolformel in dieser Richtung erst sicher gestellt.

Dieser Beweis beruht auf folgenden einfachen Sätzen.

Erstens ist von mir und Petermann, wie Ladenburg zuerst ausgesprochen hat, der sichere Nachweis geliefert, daß es zwei Orthowasserstoffatome im Benzol geben muß, da es zwei verschiedene Metabromorthonitrobenzoësäuren giebt, die sich aus einer Brombenzoësäure ableiten.

Zweitens werden nach Vollendung der hier angeführten Versuche aus einer Orthooxybenzoësäure wahrscheinlich zwei Orthooxymetanitrobenzoësäuren abgeleitet werden können, dazu müssen auch zwei Metawasserstoffatome vorhanden sein.

Drittens bleibt dann nur ein Wasserstoffatom für die Paraverbindungen übrig.

Es kann daher nur je drei isomere bisubstituirte Benzole geben.

Ueber die Lage der Wasserstoffatome wird hier natürlich nichts bestimmt.

Diese von jeder Formel unabhänige Beweisführung setzt nur voraus, daß die Wasserstoffatome im Benzol in ganz gleichartiger Beziehung zu einander und zum Kohlenstoff stehen. Dies Verhalten der Wasserstoffatome ist meiner Ansicht nach als Thatsache anzusehen.

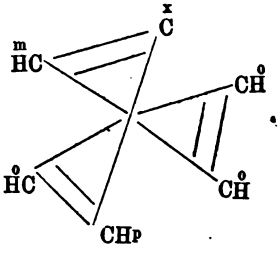
Die hier entwickelten Beziehungen werden von vielen Chemikern schon als bewiesen angenommen. Besonders Ladenburg (Diese Ber. 1869, 140) dem Graebe (Diese Ber. 1871, 501) zustimmt, hat darauf hingewiesen, daß diese Natur der Benzolwasserstoffatome schon festgestellt sei.

Dieser Beweis von Ladenberg ist aber abhängig von einer Annahme die erst zu beweisen nöthig ist um, wie ich bereits früher bemerkte (Ann. Chem. 158, 33), den Beweis nicht abhängig von einer bildlichen Formel zu machen. Man kann mit denselben Versuchsgrundlagen Formeln aufstellen, wie dies von einigen Chemikern geschehen ist, die Gleichartigkeit der Benzolwasserstoffatome zu einander und zum Kohlenstoff ausdrücken, aber nicht zweimal zwei Wasserstoffatome gleichartig sein lassen[1]).

Aus dem Vorhandensein der beiden Mentabromorthonitrobenzoësäuren folgert man mit Recht, daß zwei gleiche Beziehungen der Nitrogruppe zur Carboxylgruppe also auch der vertretenen Wasserstoffatome vorhanden sein müssen, in diesen verschiedenen Verbindungen;

---

1) z B.



I. Pavaverb. in denen C^x u. CH^p in einfacher Bindung.
I. Meta — ——— — — CH^m in zweifacher ———.
III. Ortho — ——— — — CH^o nicht in unmittelbarer *Verbindung sind.*

sollen aber die Bromatome in zwei gleichen Beziehungen zum Carboxyl stehen können, so gehört dazu die Annahme, daß zweimal je zwei Wasserstoffatome im Benzol sich in ihren Beziehungen ganz gleichartig zur Carboxylgruppe verhalten. Eine Voraussetzung über die der Versuch nichts aussagt, da man von einer Brombenzoësäure ausgeht.

Nach dieser erst zu beweisenden Annahme folgt freilich für das fünfte Wasserstoffatom von selbst, daß es in seiner Beziehung zu der Carboxylgruppe einzig in seiner Art im Benzol ist.

Die Annahme, daß zweimal je zwei Wasserstoffatome im Benzol in ihren Beziehungen zu einem fünften vertretenen Wasserstoffatom ganz gleichartig seien, darf man aber meiner Ansicht nach, noch nicht für fest stehend betrachten, wenn man Werth darauf legt die chemischen Formeln möglichst aus dem Bereich der Vermuthungen heraus auf wohl begründete Grundlagen zu stellen.

Daß die Benzolwasserstoffatome unter sich und zum Kohlenstoff des Benzol's in vollständig gleicher Beziehung stehen, ist durch sehr viele Thatsachen genügend festgestellt. Es giebt unter den vielen monosubstituirten Benzolverbindungen keine isomeren Verbindungen, dies wußte man seit langer Zeit für alle gut untersuchten Fälle, hat doch nun selbst Kolbe seine Salylsäure (verunreinigte Benzoësäure) endlich fallen lassen müssen. Auch sind besondere Versuche angestellt worden, die diese Natur der Wasserstoffatome des Benzols zu einer recht gut begründeten Thatsache machen (Ann. Chem. 156, 308; Ann. Chem. 164, 53; Diese Ber. 1874, 1133).

Die zweite Annahme von den zweimal je

zwei gleichartigen Wasserstoffatomen im Benzol wird aber durch keine Thatsache bisher unterstützt. Wir wissen aus einem oder zwei sicheren Fällen, daß je zwei Wasserstoffatome, nicht aber das zweimal je zwei Wasserstoffatome gleichartig sind, und darauf kommt alles an. Demnach darf dieser Satz nicht als wichtige Grundlage zu s. g. Beweisen benutzt werden, besonders da es möglich ist, wie oben gezeigt wurde, diese Annahme durch Versuche zu prüfen.

Ferner brauche ich kaum hier zu wiederholen (Ann. Chem. 1869, 3), daß der oft benutzte Beweis für die Paraverbindungen der darauf hinauskommt, daß z. B. ein Dimethylbenzol, oder Dibrombenzol, wenn sich nur eine trisubstituirte Verbindung aus ihnen ableiten läßt eine Paraverbindung sei, nicht zulässig ist. Diese Beweisführung ist auch dann nicht richtig, wenn die zur vermeintlichen Paraverbindung isomeren Verbindungen mehr als eine trisubstituirte Verbindung geben sollten.

In diesem Schluß liegt auch die Annahme der zweimal je 2 gleichartigen Wasserstoffatome im Benzol. In vielen Fällen kommt noch die zweite unbegründete Annahme hinzu, daß stets alle möglichen Vertretungen erst eine dann zweier u. s. w. Wasserstoffatome erfolgten, wenn überhaupt Wasserstoffvertretung möglich sei. Dies ist aber nicht bewiesen, sogar ist sehr genau festgestellt daß dies beim Metabromtoluol (Diese Ber. d. 1875, 565) durchaus nicht der Fall ist. Derartige Beweise sind also auch nicht zu berücksichtigen wenn es darauf ankommt sich auf gut begründete Grundlagen zu stellen.

Aus diesen Gründen scheint mir die Durchführung der hier aufgeführten Versuche von großer Bedeutung zu sein.

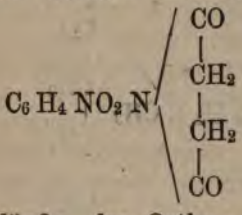
II.

Ueber Nitro- u. Amidophenyl- und toluyl-succinimid.

Von

A. J. Taylor.

Das Phenylsuccinimid $C_4H_4O_2$. C_6H_5N wurde nach dem Verfahren von Meuschutkin (Ann. Ch. 162. S. 166) bereitet. Dies wurde mit rauchender Salpetersäure behandelt, dadurch entstanden zwei isomere Mononitroverbindungen



die ich vorläufig das Ortho- und Paranitrophenylsuccinimid nennen will.

Diese beiden Verbindungen sind durch krystallisation aus Chloroform leicht zu trennen.

Die Paraverbindung krystallisirt zuerst in starken gelben, in Alcohol löslichen, in Wasser unlöslichen, bei 208° schmelzenden Nadeln aus.

Die Orthoverbindung scheidet sich zuletzt in sehr großen monoclinen Prismen ab, die in Wasser und Alcohol löslich sind und bei 156° schmelzen.

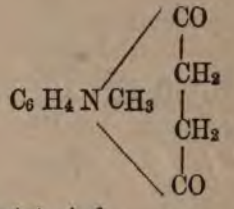
Durch Behandlung mit Zinn und Salzsäure, ging die Paraverbindung in Paradiamidobenzol über. Durch Amidirung mit Zinn und Salzsäure gab die Orthoverbindung eine in sehr großen gelben Prismen krystallisirende Basis,

Das salzsaure Salz derselben bildet kleine, in Wasser sehr lösliche Prismen.

Das schwefelsaure Salz bildet sehr feine, in Wasser schwer lösliche Nadeln.

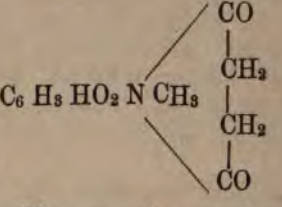
Toluidin succinimid.

Gleiche Theile Bernsteinsäure und krystallisirtes Toluidin, in einem Kolben einige Stunden erhitzt, gaben eine in siedendem Wasser leicht, in kaltem Wasser kaum lösliche Masse. Aus Wasser krystallisirt bildet die Verbindung lange farblose bei 150° schmelzende Nadeln, die nach der Formel



zusammen gesetzt sind.

Durch Behandlung dieser Verbindung mit rauchender Salpetersäure entstand eine Mononitroverbindung,



welche in Wasser schwer, in Alcohol leicht löslich war und feine gelbe bei 140° schmelzende Nadeln bildete.

III.

irkung des Jodcyans auf Ortho-diamidobenzol.

Von

L. Mears.

ıdcyan wurde zum Diamidobenzol in Chloro-ın berechneter Menge — nach und nach tzt. — Es trat eine heftige Einwirkung Die entstandene schwarze Verbindung, das jodwasserstoffsaure Salz einer Base n schien, wurde bei 100° zur Trockne ht, in Wasser aufgelöst und in ein schwe-es Salz durch Kochen mit Kaliumsulfat andelt. Das so entstandene Salz war in : ziemlich schwer löslich und bildete schöne glänzende Nadeln. Auf Zusatz von Ka-rbonat wurde die Basis frei gemacht. ildete hellgelbe sehr stark gelbfärbende 60° schmelzende Nadeln, welche in Wasser lcoholl schwer löslich waren. Diese Basis ; die Formel $C_6H_4NH_2NHCN$ zu besitzen.

IV.

nung der Para- und Ortho-Brom-benzoësäure.

Von

E. Hintzmann.

ch dem von Zincke [1]) angegebenen Ver-erhält man durch Oxydation des flüssigen

[1]) iehe d. Ber. VII, 1531.

Bromtoluols ein Gemenge von Ortho- und Parabrombenzoësäure. Um diese vollständig von einander zu trennen, übergoß ich einige Gramm des Gemenges (Schmp. 143—144°) in einen Kölbchen mit soviel Anilin, daß die Masse anfing, flüßig zu werden, kochte über eine halbe Stunde am Steigrohr, versetzte mit Salzsäure, filtrirte nach anhaltendem Umrühren, wusch den Niederschlag sehr gründlich mit kaltem Wasser und krystallisirte ihn wiederholt aus heißem Alkohol um. Ebenso behandelte ich eine Menge des Gemenges vom Schmp. 247—250°.

Im ersten Fall erhielt ich das Orthobrombenzoësäure-Anilid (Schmp. 141—142,5°), im zweiten das Parabrombenzoësäure-Anilid (Schmp. 187°).

---

1. Ueber eine hoch gechlorte Verbindung aus Toluol.

Von

Edegar F. Smith.

Zur Darstellung einer Verbindung $C_{21}Cl_{36}$ wurde Toluol mit überschüssigem Chlor in der Siedehitze behandelt, und $C_6H_5CCl_3$ zunächst gebildet.

Das Benzotrichlorid (Sdp. 218°) wurde nun in einem großen Kolben gethan, und in denselben in der Kälte getrocknetes Chlor eingeleitet, bis dasselbe nicht mehr aufgenommen wurde, und der ganze Kolben mit dem grünen Chlorgas gefüllt war. Dann wurde der Kolben mit einem Stöpsel verschlossen dem Sonnenlichte ausgesetzt. Nach einigen Tagen ver-

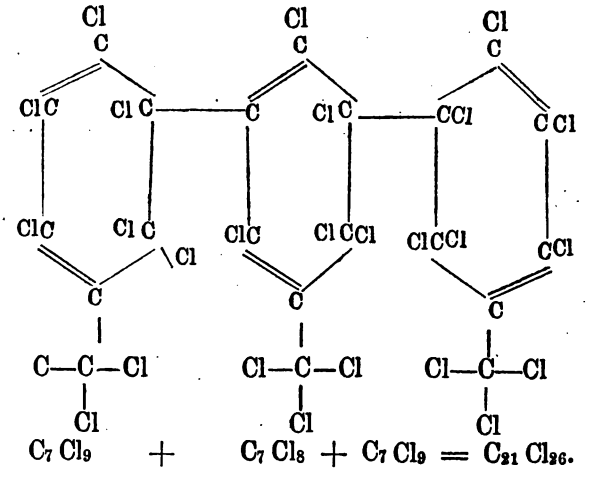
schwand die grüne Farbe des freien Chlors, dann wurde der Kolben nochmals mit getrocknetem Chlor gefüllt; welches Verfahren wiederholt wurde bis das Chlor nicht mehr aufgenommen wurde. Nach Monaten zeigten sich in dem Kolben Krystalle, die, nachdem ich sie mit Wasser ausgewaschen hatte, im Chlorform aufgelöst wurden, aus dem sie in feinen farblosen monoklinen Krystallen sich abschieden.

Nachdem ich die Verbindung mehrmals umkrystallisirt hatte, wurde der Schmelzpunkt derselben unveränderlich bei (152°—153°) gefunden. Die Analyse führte zu der angeführten Formel.

Die Verbindung besitzt einen Campher ähnlichen Geruch, ist im Wasser und Alkohol ganz unlöslich, aber in Chloroform sehr leicht löslich. Sie ist ohne Zersetzung flüchtig. Ich konnte sie nicht nitriren; rauchende Salspetersaure selbst in der Hitze ist ohne Einwirkung auf dieselbe. Mit Natriumacetat und Alkohol zusammen gekocht, lieferte sie eine menge Benzoylchlorid.

Krystalle, welche einige zeitlang über Schwefelsäure gestanden hatten, wurden trübe.

Die Verbindung scheint eine derjenigen zu sein, in welchen nur C und Cl vorhanden sind, sie könnte nach folgender Formel gebildet: sein:



$C_7Cl_9 + C_7Cl_8 + C_7Cl_9 = C_{21}Cl_{26}.$

---

2. Einwirkung von Brom auf Benzyltrichlorid.

Von

Demselben.

Toluoltrichlorid (Sdp. 218°) wurde mit einem Molecül Brom in einer Glasröhre auf 150° zwei Tage lang erhitzt und nachdem das freie Brom, welches noch vorhanden war, durch Umschüttelung mit Natronlauge entfernt worden war, wurde das entstandene Oel mit concentrirter Kalilauge gekocht. Es schied sich dann ein krystallinisch erstarrendes Oel ab und in Lösung ging Benzoësäure.

Wird das erstarrte Oel mit Baryumcorbonat und Wasser gekocht, so krystallisirt zuerst ein *Salz aus der Lauge, das* eine hochschmelzende

Säure (Schmpt. 203—204°) enthält. In der Lauge befindet sich benzoësaures Baryum.

Das in Nadelbüschel krystallisirende Salz der hochschmelzenden Säure scheint folgende Zusammensetzung zu haben:

$$(C_6H_3BrClCO_2)Ba + 1^1/_2 H_2O.$$

Wenn $C_6H_5CCl_3$ mit einem Mol. Brom auf 250°—270° vier Tage lang erhitzt wurde, entstand wahrscheinlich Bibrombenzoësäure, neben Parabrombenzoësäure.

---

3. Para-Brom-meta-Brom-ortho-nitro Benzoësäure.

Von

Demselben.

Diese Säure wurde dargestellt, dadurch daß ich Bromtoluol oxydirte, nitrirte und die entstandenen isomeren Verbindungen durch ihre verschiedene Löslichkeit in Wasser trennte. Diese Parabromnitro-Säure wurde dann durch Salzsäure und Zinn in die Amidoverbindung umgewandelt, deren Schmelzpunkt bei 220°—221° liegt. Diese Säure wurde in Eisessig gelöst, überschüssige Bromwasserstoffsäure zugesetzt, und salpetrige Säure eingeleitet, wobei die Bibrombenzoësäure (Schmelzp. 229° — 230°.) entstand.

Die Säure wurde mit rauchender Salpetersäure behandelt. Die Nitrirung ging schwer von Statten. Die Säure wurde mit Wasser aus der salpetersauren Lösung ausgefällt, und zur Reindarstellung gleich in das Bariumsalz übergeführt. Nach meheren Umkrystallisationen desselben wurde die Säure aus dem Salz abge-

schieden. Aus Wasser krystallisirt sie in kleinen gelblichen Nadeln. Sie schmilz bei 150°—152°. In Wasser ist sie sehr löslich. Ihr Baryum Salz $(C_6H_2Br_2NO_2COO)_2Ba + 1^1/_2H_2O$ ist auch leicht löslich und bildet feine farblose Nadeln.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in den Monaten März, April und Mai 1875 eingegangene Druckschriften.

Fortsetzung.

Beiträge zur Kenntniss Sächsisch-Reens. Hermannstadt. 1870. 8.
Der siebenbürgisch-sächsische Bauer. Hermannst. 1873. 8.
Ziegler, Programm des evangel. Gymnasiums in Schässburg. Hermannst. 1874. 8.
Archiv des Vereins für siebenbürg. Landeskunde. N. F. Bd. XI. H. 3. Bd. XII. H. 1.
Jahresbericht des Ver. f. siebenb. Landeskunde für 1873—1874. 8.
Programm des Gymnasiums A. C. zu Hermannstadt. 1874. 8.
Tijdschrift voor Indische Taal-Land-en Volkenkunde Deel XI. Aflev. 3. 4. Deel XII. Aflev. 1. 2. 3. Batavia 1874.
Notulen van de algemeene en Bestuues - Vergadingen. Deel XXI. 1874. No. 1 en 2.
Memoirs of the Roy. Astronom. Society. Vol. XL. 1874—1875. London. 4.
Transactions of the Roy. Society of Edinburgh. Vol. XXVII. P. 2. 4.
Proceedings of the Roy. Society of Edinburgh. Session 1873—74. 8.

Fortsetzung folgt.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

17. November. № 23. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. November.

Wüstenfeld: Die Dynastie der Tuluniden in Aegypten und Syrien. (Erscheint in den Abhandlungen.)

Fuchs, auswärt. Mitgl.: Berichtigungen zu seiner Notiz über die linearen Differenzialgleichungen zweiter Ordnung etc. Nachr. Nr. 21.

Wöhler: Notiz über den Pachnolith von Grönland.

Benfey: Beitrag zur Vedanmetrik: Nr. I. Der zweite Fuß in elf- und zwölfsilbigen Stellen.

Marmé: Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut. 1. Vergleichende Versuche über die giftige Wirkung der arsenigen und der Arsensäure.

v. Brunn: Die Bildung des Zahnbeins. Vorläuf. Mittheilung, vorgelegt von Henle.

Ueber den Pachnolith von Grönland.

Von

F. Wöhler.

Unter einer Sendung von Mineralien aus dem Kryolithlager auf Grönland, die ich aus Christiansand von Dr. Friedburg erhalten hatte, fand sich, außer Kryolith in schönen Krystallen, ein vom Kryolith schon dem Ansehen nach verschiedenes farbloses Mineral in großen, körnig krystallinischen Massen, die an einzelnen Stel-

len, vorzüglich in Drusenräumen, zu regelmäßigen Krystallen ausgebildet waren.

Diese Krystalle, zum Theil Cubikcentimeter groß, bilden dem Anschein nach Würfel mit Streifungen, sind oft treppenartig angeordnet und haben starken Perlmutterglanz. Sie sind in drei Richtungen leicht spaltbar; ihre Härte steht zwischen der des Flußspaths und des Kalkspaths; ihr specifisches Gewicht ist im Mittel von zwei Bestimmungen = 2,929.

Characteristisch ist ihr Verhalten beim Erhitzen; vor dem Löthrohr zerstäuben sie, und werden sie in einer Röhre rasch erhitzt, so zerfallen sie momentan unter Geräusch zu einem feinen Pulver, von dem ein Theil durch den sich gleichzeitig entwickelnden Flußsäure- und Wasserdampf wie sublimirt in die Höhe geblasen wird. Ein Gas wird dabei nicht frei. Das Pulver erscheint unter dem Mikroskop ganz unkrystallinisch. Weiter erhitzt, schmilzt es sehr leicht und erstarrt zu einer weißen Masse.

Auf den Flächen einzelner dieser scheinbaren Würfel sitzen, wie später gebildet, Gruppen von sehr kleinen farblosen oder gelblichen Prismen theils mit gerader Endfläche, theils mit einer spitzen vierseitigen Endpyramide. Einzelne enthalten einen gelblichen Kern, parallel umgeben von farbloser Substanz; bei andern sieht man das Umgekehrte. Diese Prismen verhalten sich beim Erhitzen wie die scheinbaren Würfel, und eben so verhält sich die derbe, körnig krystallinische Masse, auf der beide aufsitzen. Daraus geht hervor, daß, wie auch die Analyse bestätigte, alle drei Varietäten einerlei Mineral sind, dessen Krystallform wahrscheinlich zum rhombischen System gehört.

Daß es aus Fluor-Verbindungen bestehe, war

leicht auszumitteln. Durch Schwefelsäure wird es, wiewohl langsam, unter Entbindung von Flußsäure vollständig zersetzt. Auf diese Weise wurde es zur Analyse aufgeschlossen. Der Wassergehalt wurde durch Glühen mit Bleioxyd und Wägung des ganz neutral sich erweisenden Wassers bestimmt, der Fluorgehalt aus dem Verlust. Das Resultat war:

	W.	Knop.	Formel.
Aluminium	13,43	13,14	12,320
Calcium	17,84	17,25	17,985
Natrium	10,75	12,16	10,343
Wasser	8,20	9,60	8,093
Fluor	49,78	50,79	51,259
	100.	102,94.	100.

Hiernach könnte das Mineral als ein wasserhaltiger Kryolith betrachtet werden, in welchem $^2/_3$ des Natriums durch Calcium ersetzt sind

$$= Al^2Fl^3 + \left\{\begin{matrix} NaFl \\ 2CaFl \end{matrix}\right\} + 2HO.$$

Schon sann ich auf einen Namen für das Mineral und glaubte dafür den das eigenthümliche Verhalten beim Erhitzen bezeichnenden Namen Pyrokonit (von *κονία*, Staub, Pulver) vorschlagen zu können, als mir in Erinnerung kam, daß bereits Prof. A. Knop ein mit dem Kryolith vorkommendes Fluor-Mineral unter dem Namen Pachnolith beschrieben und analysirt hat*). Beim Nachlesen seiner Abhandlung konnte ich bald erkennen, daß wir einerlei Mineral untersucht haben, so auffallend auch im Aeußeren die von mir analysirten großen Krystalle verschieden erscheinen von den kleinen

*) Liebig's Annalen Bd. 127, S 61. 1863.

Prismen, die Knop zur Analyse gedient haben. Die von mir gemachten Beobachtungen könnten nun als überflüssig erscheinen, indessen theile ich sie mit, um darauf aufmerksam zu machen, daß dieses Mineral in dreierlei Abänderungen von verschiedenem äußeren Habitus vorkommt. Nach Knop's Messungen gehört seine Krystallform in der That zum rhombischen System.

Ueber die linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung, welche algebraische Integrale besitzen, und eine neue Anwendung der Invariantentheorie.

Von

L. Fuchs in Heidelberg.

In der mit dem obigen Titel versehenen in den „Nachrichten der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften“ 1875 Nr. 21 p. 568 sqq. abgedruckten Notiz haben sich einige Redactionsversehen eingeschlichen, welche ich mir hier zu berichtigen erlaube.

In dem Satze S. 579 Z. 11 bis 14 v. o. fehlen die Worte: „höheren als zweiten Grades und nicht Potenz einer Form zweiten Grades.“ Derselbe lautet vollständig folgendermaßen:

Ist umgekehrt eine aus einem beliebigen Fundamentalsysteme y_1, y_2 gebildete Form höheren als zweiten Grades und nicht Potenz einer Form zweiten Grades Wurzel einer rationalen Function,

so hat die Differentialgleichung (B) ein algebraisches Integral.

S. 579 Z. 15 v. o. ist an Stelle von $N>1$ zu setzen $N>2$.

An die Stelle des Satzes S. 579 Z. 1 v. u. bis S. 580 Z. 5 v. o. ist der folgende zu setzen:

Die nothwendige Bedingung dafür, daß die Differenzialgleichung (B) algebraische Integrale besitzt, ist, daß die Differentialgleichung (C) für eine der Zahlen $\mu = 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12$ durch eine Wurzel einer rationalen Function befriedigt werde. Erfolgt dieses für $\mu = 1$ oder erst für einen der angegebenen Zahlenwerthe von μ, der größer ist als 2, so hat auch umgekehrt die Differentialgleichung (B) algebraische Integrale. Erfolgt dieses aber zuerst für $\mu = 2$, und ist $\varphi(z)$ ein Integral der Differenzialgleichung (C) für $\mu = 2$, welches gleich der Wurzel einer rationalen Function, so ist $\varphi(z)^2$ eine rationale Funktion, und

$$\varphi(z)^2\left[\left(\frac{\mathrm{d}\log\varphi(z)}{\mathrm{d}z}\right)^2+2\frac{\mathrm{d}^2\log\varphi(z)}{\mathrm{d}z^2}-4P\right]$$

eine constante Größe λ. Ist nun $\lambda\int\frac{\mathrm{d}z}{\varphi(z)}$ gleich dem Logarithmus einer algebraischen Function, so sind die Integrale der Differentialgleichung (B) algebraisch.

S. 580 Z. 25 v. o. sind die Worte: „oder kein algebraisches Integral“ hinzuzufügen.

Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut der Universität Göttingen.

Von

Wilhelm Marmé.

1. Vergleichende Versuche über die giftige Wirkung der Arsenigen Säure und der Arsensäure.

Die ersten vergleichenden Versuche über die giftige Wirkung der arsenigen Säure und der Arsensäure haben Wöhler und Frerichs*) veranlaßt, als sie im Jahre 1848 im Widerspruch mit der damals geltenden Lehre die Arsensäure für weniger giftig erklärten als die arsenige Säure.

Diese ersten vergleichenden Experimente stellte Schroff**) an; er verglich die Wirkung gleicher Gewichtsmengen beider Säuren und glaubte dieselben hinsichtlich der toxischen Intensität einander gleichstellen zu dürfen. Savitsch***), der nach ihm unter Buchheims Leitung gleichfalls Parallelversuche in größerer Anzahl unternahm, verglich nicht gleich hohe, sondern gleich viel Arsen enthaltende Gewichtsmengen beider Gifte mit einander und zog aus seinen Experimenten den Schluß, daß der Grad der giftigen Wirkung beider Säuren im Verhältniß zu ihrem Gehalt an Arsen stehe. Nach Savitsch müßten also Arsenige Säure und Arsensäure in gleich viel Arsen enthaltenden Mengen

*) Diese Nachrichten vom 3. April 1848 S. 65—79.

**) Neues Repertorium f. Pharmacie v. Buchner v. J. 1853 II. S. 201—203.

***) Melitemata de acidi arsenicosi efficacia Diss. Dorpat. 1854.

gleich stark giftig sein, dagegen müßte bei Anwendung gleicher Gewichtsmengen beider Gifte (und caeteris paribus) die arsenige Säure mit 75,75% Arsen giftiger wirken als die Arsensäure mit nur 65,22% Arsen. Den letzten Theil dieser Schlußfolgerung hat u. A. Saikowsky*) 1865 bei Gelegenheit anderer bekannter Untersuchungen über Arsenwirkung bestätigt. Zahlreiche an den verschiedenen Thieren angestellte Versuche, die wir zum Theil in Gemeinschaft mit Herrn cand. med. H. Flügge ausgeführt haben, beweisen auf das bestimmteste, daß die Arsensäure auch wenn sie in gleichviel Arsen enthaltender, ja selbst in sehr viel mehr Arsen enthaltender Dosis caeteris paribus gegeben wird, stets weniger intensiv giftig wirkt als die arsenige Säure.

Von beiden Säuren haben wir entweder genau gleichviel Arsen enthaltende oder solche Dosen angewendet, deren Arsengehalt zu Gunsten der Arsensäure ausfiel. Diese Dosen wurden nicht in fester Form, wie in den Experimenten von Savitsch) stets in gleich viel Wasser gelöst den Versuchsthieren applicirt. Außer den freien Säuren benutzten wir in entsprechender Quantität auch arsensaures Natron (das mit 14 Aq. krystallisirende Salz) und mit Natronhydrat neutralisirte Lösungen von Arsensäure und Arseniger Säure. — Die entsprechenden Dosen wurden möglichst gleichen Thieren (von demselben Geschlecht und möglichst gleichem Alter und Gewicht) entweder p. Katheter in den Magen gebracht oder mittelst der Lüerschen Spritze in das Unterhautbindegewebe oder endlich direct in

*) Archiv f. pathologische Anatomie etc. v. Virchow. Bd. 34 S. 73 v. 1865.

die Blutbahn (p. ven. jugul. ext. oder crural.) injicirt. Bei der letzteren Applicationsweise haben wir fast in allen Fällen mittelst des Ludwig'schen Kymographium den Blutdruck in der Carotis oder Schenkelarterie gemessen.

Ohne Ausnahme wirkte bei den von uns benutzten Dosen die Arsenige Säure sehr viel rascher tödtlich als die Arsensäure. Aehnlich wie die freien Säuren wirkten deren Natronsalze; wenn sie auch besonders im Vergleich mit der Arsensäure weniger rasch wirkten als die freien Säuren, so trat doch der Unterschied in dem Grad der Giftigkeit besonders bei Anwendung enorm großer Dosen hier noch auffallender hervor.

Wir stellen einige unserer Parallelversuche übersichtlich in den am Ende stehenden Tabellen zusammen.

Die bei Lebzeiten beobachteten Erscheinungen stimmten bei allen drei Applicationsweisen, wenn kleinere Vergiftungsdosen angewandt waren, abgesehen von dem späteren Eintritt derselben bei Arsensäure-Thieren ziemlich vollständig überein. Nach Injection größerer und sehr großer Giftmengen in die Blutbahn traten die dem Arsenicismus cerebrospinalis und asphycticus eigenthümlichen objectiven Symptome in den Vordergrund. Das von Böhm und Unterberger*) zuerst constatirte, hauptsächlich durch Lähmung der Abdominalgefäße bedingte enorme Absinken des Blutdrucks bei Injection toxischer Gaben arseniger Säure in die Blutbahn, tritt nach gleicher Application entsprechender Dosen von Arsensäure sehr viel später und allmählicher ein, so daß hier die Abnahme wenigstens innerhalb

*) Archiv f. experimentelle Pathologie u. Pharmacologie. II. Bd. S. 89–98.

der Zeit, in welcher die entsprechende Menge arsenige Säure gleich starke Thiere tödtet, gar nicht oder nur in sehr viel geringerem Grade zur Beobachtung gelangt. Daß diese Abnahme aber auch bei Arsensäure-Vergiftung aller Wahrscheinlichkeit nach constant eintritt, glauben wir annehmen zu dürfen, weil wir wiederholt bei Arsensäurethieren den Blutdruck vor der Vergiftung und nach Eintritt intensiver Vergiftungserscheinungen verfolgt und hierbei stets einen starken Abfall registrirt haben.

Im Harn unserer Versuchsthiere war nie Gallenfarbstoff nachzuweisen, wohl aber bei Hunden Indican. Es muß also wohl das Pigment erst bei protahirtem Verlauf der Intoxication durch die Nieren ausgeschieden werden. — Im Harn von Thieren die Arsenwasserstoff eingeathmet hatten trat bei Lebzeiten immer schon Blutfarbstoff auf und der Verlauf, so wie der Blutdruck verhielt sich der Zeit nach ähnlich wie nach Einwirkung von Arsensäure. Besonders trat ein Sinken des Blutdrucks während der Einathmung eines Gemisches von Luft, Wasserstoff und Arsenwasserstoff erst sehr spät ein, öfters erst eine Stunde nach Beginn der Inhalation.

Wie der Symptomencomplex bei Lebzeiten, so stimmte auch der Befund p. m. nach allen drei Applicationsweisen im Wesentlichen überein. Die Intestinalaffection war nach Arsensäureintoxication nur dann i. d. R. milder als nach Vergiftung mit arseniger Säure, wenn die Gifte per os in den Magen gebracht worden waren. Nach subcutaner Injection in das Blut zeigte die Section niemals solche Unterschiede, daß daraus allein die Art des angewandten Giftes hätte bestimmt werden können. Im Allgemeinen stim-

auflösen und Verfettung von verschiedenen Geweben und Organen veranlassen, kurz die Arsenwirkungen verursachen soll. Aus welchem Grunde aber die arsenige Säure langsamer wirkt als die Arsensäure, ist bis jetzt nicht eruirt. Ihre größere Acidität spielt dabei keine Rolle, wie schon aus der ganz ähnlichen Wirkung des arsensauren Natrons hervorgeht. Wenn es ferner auch sehr wahrscheinlich ist, daß wie Böhm und Unterberger hervorheben. die Arsenverbindungen auf das Blut einwirken, so kennen wir bis jetzt doch keine die Wirkung der Arsensäure erklärende Veränderung des Blutes durch diese Säuren. Mischt man extra corpus frisches defibrinirtes Blut mit Arsensäurelösung so wird das Blut allerdings viel rascher dunkel als nach Zusatz von gleich viel Arsen enthaltender Lösung arseniger Säure, trotzdem zeigt aber das arsensäurehaltige Blut ebenso wie das mit arseniger Säure versetzte dasselbe Haemoglobin-Spectrum. Erst wenn einer Blutmenge Arsensäure in großem Ueberschuß zugesetzt wird nimmt dasselbe eine braune Farbe an; es entsteht ein Albumin und Eisen enthaltender Niederschlag und nach dem Absetzen desselben zeigt die darüberstehende Flüssigkeit eine braune Farbe und nach hinreichender Verdünnung das Haematin Spectrum. Das letztere zeigt aber das Blut mit Arsensäure vergifteter Thiere selbst bei Anwendung collossaler Dosen niemals. Selbst die von Munk und Leyden betonte Zerstörung von Blutkörperchen scheint von keinem großen Belang zu sein. Fände eine solche Zerstörung beim lebenden Thiere in größerem Maaße statt, so müßten nothwendig davon herührende Störungen, namentlich häufiger Blutfarbstoff oder Derivate desselben im Harne nachzuweisen sein. Uns ist derselbe bei

Arsensäure-Vergiftungen nie begegnet, constant dagegen bei Vergiftungen mit Arsenwasserstoff, welcher nach Eulenberg*) im Organismus zu arseniger Säure oxydirt werden soll. Ob nach Buchheims Hypothese alle in das Blut gelangenden Arsenverbindungen hier ein und dieselbe Verbindung bilden und als solche erst giftig wirken und ob die Arsensäure diese vermuthete Verbindung langsamer eingeht als die arsenige Säure müssen spätere Untersuchungen nachweisen. Mehr Wahrscheinlichkeit hat jedenfalls die Ansicht von Wöhler und Frerichs für sich, daß die Arsensäure im Körper zu arseniger Säure reducirt werde und deshalb langsamer ihre Wirkungen äußern müsse. Jedenfalls sind Reductionen von Metallsalzen im Organismus nach neueren Untersuchungen durchaus nichts Auffallendes. Unsere Bemühungen im Blute der mit Arsensäure vergifteten Thiere arsenige Säure nachzuweisen schlugen leider alle fehl. Bei Anwendung kleiner Dosen ließ sich nur Arsen als solches auffinden und wo wir absichtlich sehr große Dosen ins Blut gebracht hatten, konnten wir zwar Arsensäure aber nie arsenige Säure constatiren. In dem stets nur spärlich zu erlangenden Harn war nie arsenige Säure vorhanden. Wir halten uns aber diese Frage noch offen und werden dieselbe, sobald uns ein von der Thierarzneischule zugesagtes dem Tode geweihtes größeres Versuchsthier zur Verfügung steht, weiter verfolgen.

Von Interesse erschien uns ferner die Frage ob es möglich sei durch Anwendung von Medicamenten oder kleinen Gaben toxischer Substanzen der Wirkung der beiden Arsensäuren auf die

*) Eulenberg schädliche und giftige Gase S. 401—410

Unterleibs-Gefäße wirksam entgegen zu treten. Wir haben deshalb eine längere Reihe von Versuchen mit verschiedenen Stoffen aus der Reihe der medicamenta amara, adstringentia et nervina ausgeführt. Von allen den geprüften Substanzen haben sich in der genannten Richtung am wirksamsten erwiesen das Secale cornutum in der Form des (neutralisirten) Extractum Sec. corn. Pharm. germ. (Ebenso wirkte das nach Wernichs Angabe dargestellte Präparat.) Zweitens kleine Dosen löslicher Barytsalze und endlich sehr kleine Gaben von Salpetersaurem Cytisin. Von diesen drei Stoffen wirkt das Secale cornutum am schwächsten. In wässriger neutralisirter Lösung ins Blut gespritzt, bedingt es in Uebereinstimmung mit den von Holmes*) gemachten Angaben zuerst ein beträchtliches Sinken des schon sehr tief stehenden Blutdrucks, dann aber ein allmähliches Steigen bis oder fast bis zur Norm. Bei nicht vergifteten Thieren sahen wir im Widerspruch mit L. Hermann**) den Blutdruck stets wie Holmes, Köhler***) u. A. über die normale Höhe steigen. Nach Anwendung kleiner Dosen von Chlorbarium stieg der Blutdruck rasch über die vor der Vergiftung innegehabte Höhe und am raschesten und höchsten erhob er sich auf Injection kleiner Gaben von Cytisinum nitricum. Diese gewaltige Steigerung ist offenbar bedingt durch die combinirte Erregung der vasemotorischen Nerven und der Herzganglien, welche wie wir früher †) ausführ-

*) Archiv der physiol. norm. et patholog. III. 384.

**) Lehrbuch der experimentellen Toxicologie S. 387.

***) Archiv f. patholog. Anatomie Bd. 56 S. 505.

†) Diese Nachrichten 1871 S. 24.

icher angegeben, dem wirksamen Princip des Goldregens in exquisiter Weise zukommt.

Schließlich erlauben wir uns noch zu bemerken, daß nach einer noch nicht ganz abgeschlossenen Untersuchungsreihe mehrere Arzneimittel aus der Abtheilung der Rubefacientia und Vesicantia ganz in ähnlicher Weise wie die arsenige Säure auf die vasomotorischen Nerven der Abdominalgefäße einwirken. Wir hoffen diese Versuche, die den Gegenstand einer anderen Arbeit bilden, der königlichen Societät in ihrer nächsten Sitzung bereits vorlegen zu können.

Arsensäure					Arsenige Säure				
Art, Geschlecht Gewicht des Thiers	Applications-stelle	Giftmenge in Gramm.	Arsengehalt der Giftmenge	Dauer der Vergiftung	Art, Geschlecht Gewicht des Thiers	Applications-stelle	Giftmenge in Gramm.	Arsengehalt der Giftmenge	Dauer der Vergiftung
Kaninchen m. 1305.	Magen	0,1036	0,0674	36 St.	Kaninchen m. 1805.	Magen	0,0892	0,0676	12 St. 40 M.
Kaninchen m. 3210.	Magen	0,081	0,0528	7Tage13St. 5 M.	Kaninchen m. 3150.	Magen	0,069	0,0522	21 St. 10 M.
Kaninchen m. 1580.	Magen	0,0372	0,0242	7 Tage	Kaninchen m. 1740.	Magen	0,0316	0,0242	35 St. 40 M.
Kaninchen fem. 2640.	Unterhaut-bindegewebe	0,105	0,0684	4 St	Kaninchen fem. 2740.	Unterhaut-bindegewebe	0,090	0,0681	58 Min.
Kaninchen fem. 2010.	Unterhaut-bindegewebe	0,070	0,0456	5 St. 3 M.	Kaninchen fem. 2210.	Unterhaut-bindegewebe	0,060	0,0454	1 St. 40 M.
Kaninchen fem. 2250.	Unterhaut-bindegewebe	0,035	0,0228	länger als 10 St.	Kaninchen fem. 2550.	Unterhaut-bindegewebe	0,030	0,0227	3 St. 56 M.
Kaninchen m. 2940.	Vena jugularis externa dextro	0,140 in 4Dosen	0,0912	2 St.	Kaninchen m. 3280.	Vena jugularis externa dextra	0,120 in 4Dosen	0,0908	17 M.n.d.1. 2M. n. d. 4. Injection
Kaninchen m. 2700.	Vena jugularis ext. dextr.	0,105 in 3Dosen	0,0684	3 St. 34,5 M.	Kaninchen m. 2800.	Vena jugularis ext. dextra	0,090 in 3Dosen	0,0681	25,75 M.
Kaninchen m. 2450.	Vena jugularis ext. dext.	0,070	0,0456	6 St. 35 M.	Kaninchen m. 2690.	Vena jugularis ext. dextra	0,060	0,0454	1 St. 20 M.
Kaninchen m. 2750.	Vena jugularis ext. dext.	0,035	0,0228	4 Tage 2 St. 16,5 M.	Kaninchen m. 2800.	Vena jugularis ext. dextra	0,030	0,0227	5 St. 49,5 M.

II.

Art Geschlecht und Gewicht des Versuchsthiers	Art des Giftes	Nummer der Gift-injection und Giftmenge in Grm.	Druck vor jeder Injection in Hg. Mm.	Druck nach der In-jection	Diffe-renz	Zeitdauer zwischen 2 Beobach-tungen in Minuten	Zeitdauer der Beobachtung des Blutdrucks in Minuten	Zeitdauer von der ersten Injection bis zum Tode	Gesammt-menge des injicirten Giftes	Arsenge-halt der Gesammt-menge	Gesammt-Abnahme des Drucks
Kaninchen (mas.) 2800	Arsenige Säure in Lösung	1. 0,030	140	66	74	6	29	25 M.	0,090	0,068	110
		2. 0,030	66	56	10	8					
		3. 0,030	56	30	26	11					
Kaninchen (mas.) 2170	Arsenige Säure in Lösung mit NaO neutralisirt	1. 0,045	148	82	66	5	26	21 M.	0,090	0,068	128
		2. 0,045	82	20	62	16					
Kaninchen (mas.) 2700	Arsensäure in Lösung	1. 0,035	138	136	2	5	38	3 Stund. und 35 Min.	0,105	0,068	42
		2. 0,035	136	120	16	18					
		3. 0,035	120	96	24	12					
Kaninchen (mas.) 2540	Arsensau-res Natron (14 aq) in Lösung	1. 0,095	144	140	4	14	38	2 Stund. und 15 Min.	0,285	0,068	18
		2. 0,095	140	136	4	6					
		3. 0,095	136	126	10	15					

Die Bildung des Zahnbeins.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. A. v. Brunn.

Vorgelegt von J. Henle.

Untersuchungen, welche ich an noch nicht durchgebrochenen Zähnen des Kalbes über die Bildung des Dentins angestellt habe, lieferten vorläufig folgendes Resultat:

Das Dentin wird von den Odontoblasten gebildet, indem dieselben direct in Elfenbein sich verwandeln, so daß jeder Odontoblast einen durchaus soliden Elfenbeincylinder liefert. Zwischen diesen Cylindern, welche sich ursprünglich gar nicht oder nur in einzelnen Puncten oder Linien berühren, bleiben Räume übrig, welche auf dem Querschnitt sternförmig sind, ähnlich denen zwischen den Fibrillenbündeln der Sehne. Erst später verschmelzen die Cylinder durch Verwandlung der Zwischensubstanz in Elfenbein mit einander, bis auf enge cylindrische Kanäle, die Zahnröhrchen.

Die Zahnröhrchen sind also als Intercellularräume aufzufassen.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in den Monaten März, April und Mai 1875 eingegangene Druckschriften.

Fortsetzung.

W. L. Clark, Observations on the Phenomena of Plant Life. Boston. 1875. 8.
C. Struckmann, über die Schichtenfolge des oberen Jura bei Ahlem unweit Hannover etc. 8.
Abhandlungen des naturwiss. Vereins zu Magdeburg. Hft. 6. Magdeburg. 1874. 8.
V. Jahresbericht des naturwiss. Vereins zu Magdeburg. Ebd. 1875. 8.
J. Foarnet, problèmes de Psychologie a propos de Millie-Christine. Paris. 1874. 8.
Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 1874. Bd. XXIV. Wien. gr. 8.
Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Nr. 16. 17. 18. 1874. gr. 8.
F. Müller, Studien über Mac Laurin's geometrische Darstellung elliptischer Integrale. Berlin. 1875. 4.
Proceedings of the London Mathematical Society. Nr. 75. 76. 8.
Mittheilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Prag 1874. 8.
M. Waldeck, die Zeitgeschichte. 1875. Jahrg. 1. Hft. 1. 2. Berlin 1875. 8.
Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen. Jahrg. 11. Prag 1874. 8.
Mittheilungen des histor. Vereins für Steiermark. Bd. XXII. Ebd. 1874. 8.
VII. Jahresbericht der deutschen Seewarte für 1874. Erstattet von W. v. Freeden. Hamburg. 4.
Leopoldina. Hft. XI. Nr. 3—4. 5—6. 1875.
G. Wex, über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen u. Strömen. Wien 1874. 4.
Bericht der zur Begutachtung der Abhandlung des Hrn. Hofraths G. Wex über die Wasserabnahme in den Quellen u. Strömen eingesetzten Commission. 8.
Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Bogen 2. 3. 1875
Nature 287. 288. 289. 290. 291.

Kaiserl. Akademie d. Wiss. in Wien:
Denkschriften der philos.-histor. Cl. Bd. 23. 1874. 4.
Tabulae codicum manuscriptorum. Vol. VII. 1875. 8.
Archiv für österreich. Geschichte. Bd. 52. H. 1. 1874. 4.
Sitzungsberichte philos. histor. Cl. Bd. 77. H. 1—4. — Bd. 78. H. 1. 1874.
— Desgl. Register über Bd. I—LXX. 1874.
— Desgl. math.-naturwiss. Cl. I. Abtheilung Bd. LXIX. H. 4. 5. Bd. LXX. H. 1. 2. 1874.
— Desgl. II. Abth. Bd. LXIX. H. 4. 5. 1874. Bd. LXX. H. 1. 2. 1875.
— Desgl. III. Abth. Bd. LXIX. H. 1—5. Bd. LXX. H. 1. 2. 1874.
Monatsbericht d. k. preuss. Akademie d. W. Februar 1875.
Giebel, Zeitschrift f. d. gesammt. Naturwiss. Bd. X. 1874.
Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellsch. Jahrg. X. H. 1. 1875.
Publications de l'Institut roy. grand-ducal de Luxembourg. T. XIV.
Reuter, Observations météorolog. faites à Luxembourg. Vol. II.
Jahresbericht über den histor. Verein zu Brandenburg a. H. H. I—VI. 1872.
Schillmann, Vorgeschichte der Stadt Brandenburg. 1871. 4.
Bulletin de la Société impér. des naturalistes de Moscou. Ann. 1874. No. 3.
Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. V. Jahrg. 1873. H. 1. Berlin 1875.
Strüver, sulla Gastaldita. Roma 1875. 8.
Knoblauch über die Reflexion der Wärme- und Lichtstrahlen von geneigten und durchsichtigen Platten. (Aus Pogg. Annal.)
Annales de l'Observatoire de Bruxelles. Fol. 4.
Wolf, astronomische Mittheilungen. Januar 1875.
Bulletin de la Société mathématique de France. T. III. Avril No. 1. 1875.
Reuschle, Tafeln complexer Primzahlen etc. Berlin 1875. 4.
Wild, Annalen des physikal. Centralobservatoriums. Jahrg. 1873. Petersburg 1875.

Fortsetzung folgt.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

15. December. № 24. 1875.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 4. December.

Benfey, über die syrische Uebersetzung des indischen Fürstenspiegels.

Wieseler, über ein griechisches Votivrelief des K. Museums zu Berlin.

Die K. Gesellschaft der Wiss. feierte an dem heutigen Tage ihren Stiftungstag zum vierundzwanzigsten Mal in dem zweiten Jahrhundert ihres Bestehens. Nach dem obigen Vortrage des Hrn. Benfey erstattete der Secretär den folgenden ordnungsmäßigen Jahresbericht:

Die K. Societät d. W. war in diesem Jahre in 9 Sitzungen versammelt, in denen 7 größere Abhandlungen und 42 kleinere Mittheilungen vorgetragen oder vorgelegt wurden. Die ersteren machen den Inhalt des in der Kürze erscheinenden XX. Band der »Abhandlungen d. K. Gesellsch. d. Wiss.« aus; die lezteren sind in dem Jahrgang 1875 der »Nachrichten« veröffentlicht worden.

Durch den Tauschverkehr, in dem die Societät mit den meisten europäischen und außereuropäischen Akademien und gelehrten Gesellschaften steht, hat sie auch in diesem Jahre

eine große Anzahl von Schriften als wichtige Accessionen für die K. Universitäts-Bibliothek erworben.

Die für den November d. J. von der physikalischen Classe gestellte Preisfrage hat einen Bearbeiter nicht gefunden.

Für die nächsten drei Jahre werden von der K. Societät folgende Preisaufgaben gestellt:

Für den November 1876 von der mathematischen Classe:

Nachdem die von Siemens dargestellten Widerstandsmaaße und Widerstandsskalen allgemeinere Verbreitung und Anwendung gefunden, und dieselben von Kohlrausch mit großer Sorgfalt und Genauigkeit auf absolutes Maaß zurückgeführt worden sind (siehe Poggendorffs Annalen 1873. Supplementband VI), ist es möglich geworden, auch die Stromarbeit nach absolutem Maaße genau zu bestimmen.

Die Königliche Societät verlangt nun eine Untersuchung über Stromarbeit, d. i. über die von den elektromotorischen Kräften durch ihre Wirkung auf die strömende Elektricität geleistete Arbeit, insbesondere über das Verhältniß und den Zusammenhang derselben mit der vom Strome erzeugten Wärme, und über die von ihr unmittelbar in der strömenden Electricität oder mittelbar in andern im Leiter enthaltenen beweglichen Theilchen erzeugte lebendige Kraft.

Für den November 1877 von der historisch-philologischen Classe:

Die K. Societät verlangt, daß gezeigt werde, was die bildenden und zeichnenden Künste bei den Griechen und Italern den Künsten der Nichtgriechen and Nichtitaler ver-

danken, und hin wiederum, wo sie außerhalb der Griechischen und Italischen Länder Wurzel getrieben und wiefern sie einen Einfluß auf die Entwickelung der Künste bei Nichtgriechen und Nichtitalern gehabt haben.

Für den November 1878 von der physikalischen Classe:

Die Fragen, ob und welche besondere Wirkungen auf den thierischen Organismus das Athmen in reinem Sauerstoffgase von der dem gewöhnlichen Luftdruck entsprechenden Dichtigkeit hat, sind durch die bisher hierüber angestellten Untersuchungen nicht mit befriedigender Uebereinstimmung beantwortet; es werden daher neue Untersuchungen, sowohl an homoiothermen, als auch, so weit thunlich, an poikilothermen Thieren gewünscht, bei denen neben etwa äußerlich am Thier wahrnehmbaren Erscheinungen ganz besonders die Beschaffenheit des Blutes und des Stoffwechsel (Kohlensäure-Ausscheidung, Beschaffenheit des Harns) in's Auge zu fassen sind; mit Rücksicht auf gewisse Angaben wird die Reinheit des anzuwendenden Sauerstoffgases von allen bei dessen Bereitung etwa zugleich auftretenden fremdartigen Stoffen sorgfältig zu beachten sein, während eine vielleicht kaum zu vermeidende, in engen Grenzen zu haltende Beimengung von atmosphärischem Stickstoff dem Sinn der Aufgabe nicht entgegentreten würde.

Die Concurrenzschriften müssen vor Ablauf des Septembers der bestimmten Jahre an die K. Gesellschaft der Wissenschaften portofrei eingesandt sein, begleitet von einem versiegelten Umschlag, welcher den Namen und Wohnort des Verfassers enthält und auswendig mit d

Motto zu versehen ist, welches auf dem Titel der Schrift steht.

Der für jede dieser Aufgaben ausgesetzte Preis beträgt mindestens funfzig Ducaten.

Bezüglich der Gauss'schen Werke ist folgendes zu bemerken:

Die K. Gesellschaft hat in der Ankündigung der mit Herausgabe von Gauss literarischem Nachlasse verbundenen Ausgabe seiner sämmtlichen Werke, im Januar 1862, für die Dauer des Drucks eine Subscription eröffnet, welche durch einen sehr herabgesetzten Preis sowohl als dadurch, daß Subscription auf einzelne Bände zugelassen wurde, auch in weiterem Kreise die Erwerbung derselben ermöglichen und erleichtern sollte.

Die sämmtlichen Werke sollten nach dieser Ankündigung aus sieben Bänden bestehen, wovon jedoch zunächst nur die sechs ersten gedruckt werden könnten, der siebente, nämlich die Theoria motus corporum coelestium, erst später sobald als es ohne Beeinträchtigung der Rechte der Verlagshandlung geschehen könnte.

Demgemäß wird nun, nach Vollendung des Ganzen (bis auf den aus dem angegebenen Grunde auch jetzt noch ausgeschlossenen siebenten Band) die Subscription geschlossen und es tritt nun, der Ankündigung gemäß, vom 1. Januar 1876 an, die Vertreibung des Ganzen auf dem Wege des Buchhandels zum Ladenpreise von 120 Mark ein.

Band I. enthält die Disquisitiones arithmeticae.
» II. höhere Mathematik.
» *III. Analysis.*

Band IV. Geometrie u. Methode der kleinsten Quadrate.
» V. Mathematische Physik.
» VI. Astronomie.

Band I und II jeder zu 18 Mark, Band V zu 21 Mark und Band VI zu 24 Mark werden auch einzeln ausgegeben.

Der Ladenpreis für ein Exemplar auf Velin-Papier ist auf 140 Mark festgestellt.

Die K. Gesellschaft ergreift mit Vergnügen diese Gelegenheit, ihrem Mitgliede, dem Herrn Professor Schering, für die mühevolle, schwierige Arbeit, der er sich als Redacteur bei der Herausgabe dieser Werke unterzogen hat, ihren Dank auszudrücken und sich der Hoffnung hinzugeben, daß er mit gleichem Eifer seine Thätigkeit auch den neuen Auflagen zuwenden werde.

Der Bericht über den dritten Verwaltungszeitraum der Wedekind'schen Stiftung für deutsche Geschichte, welcher mit dem 14. März 1876 abläuft, wird seiner Zeit in den Nachrichten erscheinen.

Das Directorium der Societät ist zu Michaelis d. J. von Herrn Marx in der physikalischen Classe auf Herrn Weber in der mathematischen Classe übergegangen.

Die Societät betrauert den Verlust zweier ihrer ältesten Mitglieder: Ewald und Bartling.

Heinrich Ewald, Dr. der Theologie und Professor der orientalischen Sprachen, starb am 4. Mai im 73. Lebensjahre.

Friedrich Gottlieb Bartling, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens, starb am 19. November im 77. Lebensjahre :

Ich bin durch die Gefälligkeit meines werthen jungen Freundes A. Pabst in Besitz einer Bause und detaillirter Angaben. Die Platte hat eine Höhe von c. 0,41, eine Breite von c. 0,27, eine Dicke von c. 0,13. Das Bildwerk, dessen oben angeführter Stich ziemlich zuverlässig ist, nur daß der Stecher die Gesichter, auch der Thiere, etwas verbessert hat, ist sehr abgerieben und verwaschen; von den Gesichtern ist gar nichts mehr zu sehen. Die ganze Grotte ist sehr tief. Die Figuren sind sehr stark erhaben. Manches an ihnen ist vollständig frei gearbeitet. An mehreren fehlt Etwas. Ergänzt ist Nichts.

Was die bisherigen Deutungen des Dargestellten betrifft, so erfahren wir aus den Bemerkungen zum Stich in dem angeführten Werke über das Mus. Nani p. 26, daß Bartoli die Eleusinische Höhle, Passeri die Höhle des Trophonios dargestellt erachtete. Gerhard wurde durch »das Bild an die arkadische Verbindung von Pan und Despoena erinnert«. Conze, der das Relief in dem Arch. Anz. 1867, S. 95* bei Gelegenheit der Beschreibung zweier ähnlichen im Mus. zu Catajo erwähnt, schweigt ganz über das Idol mit Kalathos und Fackeln und bezieht die beiden andern Figuren innerhalb der Grotte auf »Kybele und ihren Begleiter«. Dagegen hat sich Ad. Michaelis, welcher das Werk schon früher in der Annali d. Inst. di corr. arch. Vol. XXXV, p. 316, Anm. 2, hinsichtlich der sich auf anderen Votivreliefs wiederholenden Darstellung Pans kurz erwähnte, der Erklärung der in der Grotte dargestellten Figuren und selbst der bärtigen Maske in achtenswerther Vorsicht ganz enthalten.

Daß Conze, der in Folge neu aufgefundener [illegible] der Bildwerke eine neue Erklärung [illegible] durfte, die größere weibliche Figur im

Vordergrunde, die »Priesterin« Gerhard's, unbedenklich auf Kybele bezog, geschah aber nach Maßgabe jener beiden Reliefs von Catajo, auf deren einem, auch von C. Cavedoni Indic. ant. pel R. mus. Estense del Cat. p. 101, unter n. 1367 beschriebenen, die betreffende, schon von Cavedoni für Kybele gehaltene Figur von zwei zu ihren Füßen sitzenden Löwen umgeben ist, während auf dem anderen die beiden Löwen oben auf der Grotte liegen. Wenn Conze annimmt, daß Beides auf dem Berliner Relief statthabe, so ist das ein Gedächtnißfehler. Die Thiere, welche hier oben an den Ecken liegen, scheinen schon an sich Löwen zu sein, und wenn sie auch zu sehr zerstört sind, um als solche mit Sicherheit erkannt werden zu können — wie sie denn von Gerhard als Hunde gefaßt sind —, so führt doch auch das andere Relief von Catajo auf Löwen. Diese Thiere gehen also den Pan auf der Decke nichts an, was Gerhard voraussetzte; zu jenem gehören nur die beiden anderen rechts und links von dem syrinxblasenden Gotte und in deutlicher Beziehung auf ihn oberhalb der Löwen vorgestellten Thiere, Böcke, wie Gerhard, Ziegen, wie Michaelis annahm, oder eher Schafe. Die beiden Thiere unten umgeben nicht die Felsgrotte und sind nicht »Löwen«, wie Conze angiebt; vielmehr drückt sich Gerhard richtiger aus, wenn er sagt, daß sie den »Mann« begleiten und »Hunde« sind. Letzteres steht ganz sicher, obgleich die Köpfe beider Thiere, die Vorderfüße des rechts von dem »Manne« stehenden und der linke Vorderfuß des zwischen diesem und der größeren weiblichen Figur hockenden fehlen. Das Erstere anlangend, so ist Gerhard's Ausdruck in Betreff des Hundes rechts von

Manne durchaus zutreffend. Der vordere Theil dieses Hundes ist vollständig frei gearbeitet, seine hintere Hälfte in Relief an der Seite angegeben, von deren Fläche man, wenn man vor dem Relief steht, Nichts sieht. Der Hund macht also ganz den Eindruck der Zusammengehörigkeit mit dem »Manne«. Anders verhält es sich mit dem hockenden Hunde, welcher dem »Manne« den Rücken zukehrt und die Vorderfüße unmittelbar an der rechten Seite jener weiblichen Figur auf den Boden setzt, während vermuthlich der Kopf dem Beschauer zugekehrt war. Dieser Hund kann noch eher zu jenem Weibe, selbst zu dem Cultusbilde, unterhalb dessen er seinen Platz hat, zu gehören scheinen.

Die Reliefs von Catajo und das in Rede stehende Berliner bezog aber Conze sicherlich zunächst wegen der Löwen auf Kybele; Cavedoni das eine von jenen auch deshalb, weil er in der rechten Hand der weiblichen Figur ein Tympanon voraussetzte. Daß er hierin irrte, glauben wir nach der Versicherung Conze's, welcher angiebt, daß jene Figur nur eine Schale in der Rechten halte. Der Löwe findet sich aber auch bei Artemis, Hekate und Aphrodite. Den Hund treffen wir bei der gewöhnlichen Kybele gar nicht, wohl aber bei Artemis und Hekate, sowie bei der dieser entsprechenden Zerynthischen Aphrodite. Die übrigen Attribute beweisen für Kybele schlechthin garnichts. Wenn hinsichtlich der betreffenden Figur auf dem einen Relief von Catajo Conze angiebt, sie halte beide Hände vor die Brust, ob irgend Etwas in ihnen tragend, sei nicht zu erkennen, so kennen wir wenigstens bei der gewöhnlichen Kybele diese Geberde überall nicht. Auf dem *Berliner* Relief sind beide Unterarme der betref-

fenden Figur abgebrochen, die Ueberreste zeigen, daß sie nach vorn ausgestreckt waren. Will man nun etwa in der einen Hand eine Schale, in der anderen ein Tympanon voraussetzen? Ich halte dieses nicht für wahrscheinlich trotz des Gemmenbildes in meinen Denkm. a. K. II, 63, 309. Und mit welchem Schein kann der Mann als der »Begleiter« der Kybele, das ist doch wohl: Attis, gelten, wenn auch zu diesem als Hirten oder Jäger das Attribut des Hundes passen würde? Leider sagt Conze Nichts über das Costüm und die Attribute dieser Figur auf dem von ihm allein beschriebenen Relief von Catajo. Auf dem anderen handelt es sich nach Cavedoni um una figura virile imberbe clamidata, con urceo nella destra. Sie entspricht also wesentlich dem »Manne« auf dem Berliner Relief, welcher in der Rechten eine Prochus oder Oenochoë hält, nur daß dieser mit einem kurzen, kaum bis auf die Kniee hinabreichenden ärmellosen Chiton angethan ist. Des Mannes linker Unterarm ist ebenfalls abgebrochen.

Das Legen der einen Hand oder beider auf die Brust finden wir hauptsächlich an gewissen Bildern der Aphrodite und an denen der dreigestaltigen Hekate, hier entweder nur bei einer Gestalt (Denkm. a. K. II, 71, 892, a) oder bei zweien, wie an der Münchener Hekate bei H. Brunn Glyptoth. K. Ludwigs I, n. 46, oder bei allen dreien, wie bei der Leidener Hekate, vgl. Arch. Ztg 1843, Taf. VIII. Die betreffenden Bilder entsprechen auch hinsichtlich des Kalathos und selbst der Gewandung; man vgl. z. B. Denkm. a. K. II, 24, 562 u. 71, 892, a. Kurz und gut, ich glaube nicht zu irren, wenn ich annehme, daß es sich in Betreff der beiden weiblichen Gottheiten der drei Reliefs um die Zeryn-

thische Hekate (Lycophron Alex. Vs 77 und bes. Tzetzes und die Scholien bei Bachmann in der Ausg. des Lykophr. p. 25 zu Vs 77—78, Nonn. Dionys. XIII, 400 fg. Stephan. Byzant. u. d. W. *Ζήρυνθος*, Etymol. Magn. u. d. W. *Ζήρυνθον*, Suidas u. d. W. *Ζηρύνθιον καὶ Ζήρυνθον* und *Σαμοθρᾴκη*, schol. z. Nicander's Theriac. 460), die Zerynthische Aphrodite (Lycophr. Alex. 449 u. 958 nebst Tzetzes und den Scholien bei Bachmann a. a. O. p. 110 u. 204, Etym. Magn., Suidas und Zonaras u. d. W. *Ζηρυνθία*) und die mit der Zerynthischen Hekate oder Thrakischen Bendis und der Zerynthischen Aphrodite identificirte Rhea (worüber außerdem noch zu vergleichen sind die Anführungen bei Klausen Aeneas und die Penaten I, S. 28) handle. Daß das Cultusbild im Hintergrunde auf dem Berliner Relief Artemis-Hekate darstellt, welche auch als Bendis mit zwei Fackeln gebildet wurde (Hesych. u. d. W. *Βένδις*), halten wir für ganz unzweifelhaft. Zu ihr passen auch Pan und das Bild des Acheloos auf das Beste; denn daß sich auf diesen die bärtige Maske bezieht, welche oben rechts an der Grotte und zwar außerhalb derselben zu sehen ist, wie auch Conze annahm, steht sicher, auch wenn die Maske, der Michaelis Hörner zuschreibt, ganz ohne alle thierischen Zuthaten ist. Pan erscheint bei der dreigestaltigen Hekate von Catajo (D. a. K. II, 71, 893, b). Ihn und Selene erwähnt als in einer Grotte Arkadiens zusammen verehrt Porphyrios de antr. Nymph. 20. Die Acheloosmaske, die sich so häufig in oder an den Grotten der Votivreliefs, welche den über oder an der Grotte sitzenden Pan zeigen, dargestellt findet, treffen wir auf einem aus Me- [illegible] mmenden Votivrelief, dessen Erklärung

und Abbildung die Abhandlungen der K. Soc. der Wissensch. für das laufende Jahr bringen werden, innerhalb einer Grotte, in welcher auch Pan nicht fehlt, zusammen mit dem Cultusbilde der Artemis-Hekate. Hinsichtlich einer Hekate, welche mit der Rhea identificirt wurde, kann außerdem noch das längstbekannte Votivrelief des Odrysers Adamas an die Nymphen auf Paros (Denkm. d. a. K. II, 63, 814, Michaelis a. a. O. S. 314) veranschlagt werden, auf welchem Pan, das Acheloosbild und Rhea-Kybele zusammen dargestellt sind, und zwar um so mehr, als das Relief von einem Thraker gestiftet ist.

Es frägt sich nur, ob die größere weibliche Figur des Berliner Reliefs ganz dasselbe göttliche Wesen darstellen soll wie das Cultusbild desselben Reliefs, oder eine wenn auch verwandte, so doch verschiedene Gottheit — denn an eine Sterbliche ist schon wegen den so bedeutenden Dimensionen der betreffenden Figur nicht zu denken —, und ob die Zerynthische Aphrodite, auf welche die entsprechende Figur auf dem einen Relief von Catajo, wo dieselbe beide Arme vor die Brust hält, hinzudeuten scheinen kann — insofern man richtig urtheilt, daß gerade diese Geberde von der als Aphrodite gefaßten Hekate auf die Hekate im Allgemeinen übergegangen ist —, in der That als ganz dasselbe Wesen wie die Zerynthische Hekate zu betrachten ist.

An der Möglichkeit, daß beide weiblichen Figuren auf dem Berliner Relief ganz dasselbe Wesen betreffen, ist auch an sich nicht im Mindesten zu zweifeln. Man hat nur anzunehmen, daß die größere Figur die Göttin in Wirklichkeit darstellen solle oder, wenn als Cul bild, in späterer Nach- und Umbildung

alten Bildes. Auch dieses findet sich bekanntlich mehrfach, vgl. O. Jahn Nuov. memor. d. Inst. di corr. arch. p. 23. Wir würden uns indessen lieber dazu entschließen, das Erstere vorauszusetzen. Dürfte man annehmen, daß die in Rede stehende Figur auf dem Berliner Relief in jeder Hand eine Fackel gehalten hätte, wie das Cultusbild im Hintergrunde — was uns sehr wahrscheinlich dünkt —, so würde die von uns vorausgesetzte Identität augenfällig sein. Diese kann auch dadurch an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen scheinen, daß nach Conze's Versicherung auf beiden entsprechenden Reliefs der Sammlung von Catajo nur die eine weibliche Figur dargestellt ist. Denn wenn auch Cavedoni rücksichtlich des einen dieser Reliefs anders urtheilt[1]) und man geneigt sein wollte, an eine dem Cultusbilde auf dem Berliner Relief entsprechende Figur zu denken, so kann schon das andere allein in der betreffenden Hinsicht mit Schein veranschlagt werden.

Was dann die Frage nach dem Verhältniß der Zerynthischen Hekate und Aphrodite betrifft, so zweifle ich nicht, daß beide Wesen einander ganz gleich stehen, wie auch W. Engel Kypros II, S. 246, und Gerhard Griech. Mythol., §. 143 u. 144, mit Recht annehmen. Anderer Ansicht ist freilich Klausen Aeneas und die Penaten I, S. 340 u. 499 fg., der auch

1) Cavedoni fügt, nachdem er die figura virile imberbe clamidata con urceo nella d. erwähnt hat, hinzu: »e diretro a lui uno fanciullina, che resta fuor dell' edicola wie er fälschlich die Grotte bezeichnet, (cfr. Accad. Etr. Corton. T. II, Tav. XI)«. Ich bin nicht im Stande über diese Angabe zu urtheilen, da ich wenigstens in dem Museum Cort. von Valesius, Gorius, Venutius, Romae MDCCCL, von welchem mir nur ein Band bekannt *ist, Nichts finde, was hieher* zu gehören scheinen könnte.

annnimmt, daß die Zerynthische Aphrodite mit der Zerynthischen Hekate in einer und derselben, eigentlich dieser angehörenden Grotte verehrt sei. Ich muß aber gestehen, daß ich aus den betreffenden Schriftstellen keine Verschiedenheit beider Wesen zu folgern vermag als etwa die, daß der Name Zerynthische Aphrodite zunächst nur für Thrakien bezeugt ist, während für die Göttin in der Zerynthischen Grotte auf Samothrake der Name Hekate gebraucht wird; vgl. über Jenes Tzetzes zu Lykophr. Vs 419: *Ἐν Θρᾴκῃ ἄντρον ἐστὶν ἐν ᾧ ἡ Ζηρυνθία Ἀφροδίτη ιμᾶται, ὑπὸ Φαίδρας ἱδρυμένον, ὅτι ἦρα Ἱππολύτου, τοῦ Θησέως καὶ Ἱππολύτης τῆς Ἀμάζονος παιδός*, auch Etym. Magn. u. d. W. *Ζηρυνθία*, sowie die Scholien bei Bachmann z. Lycophr. 449 u. 958, p. 110 u. 204.

Daß die Darstellungen sich auf einen Thrakischen Cult beziehen (der übrigens nicht auf seine Heimath beschränkt blieb, sondern nach dem eigentlichen Griechenland übertragen wurde, wie das ja hinsichtlich des Dienstes der Thrakischen Bendis namentlich von Attika bekannt ist, auf dessen Einfluß die Verbindung mit Pan und Acheloos auf dem Berliner Reilef hinweis't), das wird noch mehr Schein gewinnen, wenn unsere Deutung der männlichen Figur mit der Oenochoë in der Grotte das Richtige trifft.

Diese, welche ganz den Eindruck macht, als trete sie eben in die Grotte hinein, könnte man geneigt sein für den der Hekate so nahe stehenden Hermes zu halten, der dann und wann auch bloß mit einem Chiton bekleidet vorkommt, wie die Figur auf dem Berliner Relief, und selbst mit einem Weingefäße als Attribut[1]), wenn nicht die Figur im Verhältniß zu der weiblichen ihr gegenüber so geringe Dimensionen

1) *Das Weingefäß* hat verschiedene Beziehung; vgl.

hätte. Deshalb denken wir aber nicht an einen einfachen Menschen, sondern vielmehr an einen Repräsentanten jener untergeordneten, mit der Hekate und Rhea eng verbundenen dienenden Dämonen, welche Kureten oder Korybanten oder auch Kabiren genannt wurden; vgl. Strabo Geogr. X, 19, p. 472 u. schol. Theocrit. Id. II, 12. Das Gefäß paßt bestens zu dem Tempel- und Opferdiener und Vorsteher von Reinigungen und Sühnungen; ob man sich auch des Rhytons des Kabeiros auf Münzen von Thessalonike (Cousinéry Voy. dans la Macédoine T. I, pl. 1, D. a. K. II, 63,819) erinnern darf, mag dahingestellt bleiben. Beachtenswerth aber ist jedenfalls die Uebereinstimmung der Figur des Berliner Reliefs und des Kabeiros jener Münzen hinsichtlich des Körpers und der Tracht, welche in einem kurzen Chiton und einer Chlamys besteht, während die Verfertiger der Reliefs sich damit begnügt haben nur eins von diesen beiden Kleidungsstücken anzugeben (was bekanntlich auch in Betreff des Hermes stattfindet.) Daß der Diener der Hekate eben so gut wie sie selbst das Attribut des Hundes haben kann, bedarf kaum einer besonderen Bemerkung.

Denkm. d. a. K. II, 29, 23, wo es sich um eine Schale zum Libiren handelt, II, 30, 337, e, wo ein Krater neben Attributen des Gottes dargestellt ist, II, 41, 486, wo Hermes neben einem Silen, also als Genosse des Bakchischen Kreises, mit Prochus und Kantharos erscheint. Die II, 38, 306, c, aus Fiorelli Mon. rar. d. citt. Gr. t. II, n. 16 wiederholte Münze, auf welcher die von diesem als Hermes gefaßte Figur einen Kantharos in der gesenkten Rechten hält, dürfte vielmehr auf Dionysos zu beziehen sein. Dagegen glaube ich auf der Münze von Sinope, welche Imhoof-Blumer Choix de monn. Gr. pl. III, n. 93 herausgegeben hat, in der neben einem am Boden stehenden großen Gießgefäße befindlichen Figur Hermes erkennen zu können.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

29. December. № 25. 1875.

Universität.

Se. Majestät der Kaiser und König haben dem Obermedicinalrath Dr. Baum anläßlich seines Ausscheidens aus einem Theile seiner bisherigen amtlichen Functionen den Character als Geheimer Ober-Medicinalrath zu verleihen geruht.

Zufolge Ministerialrescripts vom 16/17. October hat Se. Excellenz der Herr Staatsminister Dr. Falk den Lehrer der hiesigen Thierarzneischule Dr. med. Esser zum außerordentlichen Professor in der philosophischen Facultät der hiesigen Universität ernannt.

Die durch den Tod des Hofraths Bartling erledigte Direction des hiesigen botanischen Gartens ist dem Hofrath Dr. Grisebach übertragen.

Als Privatdocenten haben sich habilitiert:

in der philosophischen Facultät: Dr. jur. und phil. Julius Pierstorff für die nationalökonomischen Fächer und Dr. phil. Carl Ueberhorst fürPhilosophie und die psychologischen Wissenschaften.

Wir haben zum zweitenmale in diesem Jahre von schmerzlichen Verlüsten unserer Universitä

zu berichten. Am 28. Sept. starb plötzlich und unerwartet auf einer Ferienreise Dr. ph. Peip, außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät; am 7. Novbr. entschlief sanft nach längerem Leiden Consistorialrath Dr. theol. Duncker, ordentlicher Professor in der theologischen Facultät; ihm folgte am 19. desselben Monats nach kurzer Krankheit Hofrath Dr. ph. Bartling, ordentlicher Professor in der philosophischen Facultät und am 28. Nov. starb der K. Russische Collegienrath Dr. ph. Dede, Privatdocent in der philosophischen Facultät nach längerem schweren Leiden.

Albert Peip, geboren 28. Oct. 1830 zu Zierke im Großherzogthum Posen, studierte, nachdem er seine wissenschaftliche Vorbildung von 1837 bis 1841 auf dem Real- Gymnasium zu Meseritz und von da bis Ostern 1848 auf dem Gymnasium zu Frankfurt a/O. erhalten, von da an bis Ostern 1851 auf der Universität zu Berlin Theologie und Philosophie und erwarb im August 1851 zu Greifswald den philosophischen Doctorgrad. Im Mai des folgenden Jahres trat er in das Haus der verwittweten Frau von Behr in Berlin zur Erziehung ihres Sohnes ein und nach Vollendung dieser Aufgabe, während welcher sein junges Gemüth in diesem Hause den segensreichsten und für seine wissenschaftliche Richtung bestimmend gewordenen Einfluß erfahren, wofür er dieser Frau bis an sein Lebensende die innigste Dankbarkeit und Verehrung gewidmet hat, übernahm er Neujahr 1854 die Erziehung des Sohnes des Grafen Rodalinski auf Jarocin. In dieser Stellung hatte Peip vielfache Gelegenheit zur Weiterbildung theils durch den Aufenthalt in Dresden, namentlich in den Kreisen von Liebner, Carus und der Minister von Falkenstein und von Zeschau,

deren er stets mit der wärmsten Dankbarkeit gedacht hat, theils auf Reisen mit seinem Zöglinge, auf welchen er u. a. auch mit Bunsen bekannt ward. Im Herbst 1861 wurde er Privatsecretär des Dr. Wichern im Rauhen Hause bei Hamburg, was er als eine besonders segensreiche Führung seines Lebens ansah und aus welcher Stellung er zu Ostern 1863 vornehmlich auf Liebner's Empfehlung nach Göttingen als außerordentlicher Professor in der philosophischen Facultät berufen wurde.

Gewohnt die Ferienzeit zu Besuchen seiner zahlreichen auswärtigen Freunde und Gönner zu benutzen, hatte er auch in den Herbstferien wieder eine bis in die Schweiz ausgedehnte Reise unternommen, von der er, nachdem hier mit allgemeiner Theilnahme die Nachricht aufgenommen worden, daß er auf dieser Reise ein Band geknüpft, welches ihn voraussichtlich noch enger an Göttingen fesseln würde, zurückerwartet wurde, als die Trauernachricht eintraf, daß er am 20. Septbr. zu Petersdorf bei Drossen im Reg. Bez. Frankfurt a/O. im Hause seines Freundes des Pastor Gründler an einem wohl schon älteren, aber bis dahin kaum bemerkbar gewesenen Herzleiden sanft entschlafen sei.

Obgleich Peip hier bei den noch herrschenden Traditionen der Georgia Augusta für sein eigenthümlich aufgefaßtes auch in mehreren Schriften, besonders in seinem „Beweis des Glaubens" und in seiner durch den Druck veröffentlichten ersten hiesigen Vorlesung dargelegtes wissenschaftliches Streben zunächst keinen sehr empfänglichen Boden fand, wußte er sich doch bald durch sein liebenswürdiges und zuvorkommendes Wesen allgemeine Achtung unter seinen Collegen und nach und nach auch eine segens

reiche Wirksamkeit vorzüglich auch durch hingebenden persönlichen Verkehr unter den sich ihm anschließenden Studirenden zu erwerben, von welcher ein pietätsvoller Nachruf aus diesem Kreise (in dem vom Pastor Freytag herausgegebenen Hannoverschen Sonntagsblatt 1875 Nr. 45 u. 46) auch ein schönes Zeugniß abgelegt hat.

Johann Gottfried Ludwig Duncker, geboren zu Hamburg 17. Aug. 1810 erhielt seine gelehrte Vorbildung auf dem Johanneum und dem akademischen Gymnasium seiner Vaterstadt und studirte Theologie seit Michaelis 1829 in Göttingen und von Ostern 1831 bis Michaelis 1833 zu Berlin, wo er vorzüglich von Neander und Schleiermacher angezogen wurde. Nachdem er in Hamburg i. J. 1834 sein Examen gemacht und in die Zahl der Candidaten des geistlichen Ministeriums aufgenommen war, entschloß er sich trotz ausgezeichneter Gaben für die Kanzel, der akademischen Laufbahn sich zu widmen und habilitierte sich, nachdem er hier 14. Decbr. 1835 die Licentiatenwürde in der theologischen Facultät erworben, 26. Sept. 1837 als Privatdocent in dieser Facultät. Im J. 1848 ward er nachdem er nach Gieselers's Tode sich vorzugsweise Vorlesungen über Kirchengeschichte gewidmet, zum außerordentlichen und 1854 zum ordentlichen Professor in der theologischen Facultät und 1860 zum Consistorialrath ernannt. Am 27. Mai 1850 erhielt er von der hiesigen theologischen Facultät die Doctorwürde verliehen und 1862 ward ihm das Ephorat des Repetenstiftes und des Waisenhauses übertragen. Im Jahr 1873 unternahm er eine bis nach Sicilien ausgedehnte Reise durch Italien, die ihm, für alle Schönheiten der Natur und der

Kunst tief Empfänglichen und durch sehr umfassende Bildung ausgezeichnet Vorbereiteten zwar großen Genuß und geistigen Gewinn gewährte, aber wahrscheinlich auch den Keim zu der Krankheit zugezogen hat der er erlag. Nach der Rückkehr gewann er nicht völlig wieder die körperliche und geistige Frische, der er sich, obgleich bei zarter Constitution schon seit jüngeren Jahren öfters vorübergehend leidend, im Ganzen bis zu dieser Reise zu erfreuen gehabt, so daß er seine Vorlesungen, denen er sich immer mit großem Fleiße hingegeben, nur mit Anstrengung halten und dieselben zu Anfang dieses Jahres aufgeben mußte. Eine zu Ostern unternommene Bade- und Erholungsreise blieb ohne den sonst immer sicher gewesenen Erfolg. Im September schon sehr schwach hieher zurückgekehrt, führte sein nun als Bright'sche Krankheit erkanntes Leiden ihn rasch, jedoch ohne schmerzhaftes Krankenlager, einem sehr sanften Tode entgegen.

Duncker's Tod hat hier in sehr weitem Kreise große Theilnahme gefunden, da die große Milde und Liebenswürdigkeit seines Charakters und seine humane und feine Art ihm bei Jedem der mit ihm in Verkehr gekommen Liebe verschafft hatte; die Universität hat in ihm einen vorzüglichen Lehrer und alle Mitglieder derselben den ehrenhaftesten und liebenswürdigsten Collegen verloren und diejenigen seiner näheren Freunde, welche sein tiefes und treues Gemüth, seine reichen geistigen Gaben und sein umfassendes und überaus klar geordnetes mit größter Bescheidenheit und Anspruchslosigkeit verbundenes Wissen ganz kennen zu lernen Gelegenheit gehabt habe werden ihn noch lange schmerzlich vermisse

Friedrich Gottlieb Bartling, geboren

Hannover 9. December 1798, besuchte das Lyceum daselbst und studierte seit 1816 zu Göttingen Naturwissenschaften, insbesondere Botanik; machte hierauf eine wissenschaftliche Reise nach dem adriatischen Meere, erwarb 7. Aug. 1820 hier die philosophische Doctorwürde und trat Ostern 1821 als Privatdocent in der philosophischen Facultät auf. Am 18. Juli 1831 wurde er zum außerordentlichen Professor in dieser Facultät ernannt, und ihm 1830 nach dem Tode des Hofraths Schrader die Direction des botanischen Gartens provisorisch übertragen. Bartling ist trotz verschiedener vortheilhafter Berufungen unserer Universität treu geblieben. Am 28. Juli 1837 erfolgte seine Ernennung als ordentlicher Professor und Director des botanischen Gartens. Im Jahre 1843 wurde er von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zum ordentlichen Mitgliede der philosophischen Classe erwählt, i. J. 1858 trat er in die Honorenfacultät ein und in demselben Jahre ward ihm auch das Prädikat Hofrath verliehen. Bartling, der, obgleich seine literarischen Arbeiten als ausgezeichnet allgemeine Anerkennung gefunden, sich doch vornehmlich und mit größtem Erfolge seinem Lehramte und dem botanischen Garten, der unter seiner Direction eine sehr bedeutende Erweiterung erfahren hat, widmete, hat bis wenige Tage vor seinem durch eine heftige Lungenentzündung verursachten Tode sich großer unverminderter Rüstigkeit zu erfreuen gehabt und ist es ihm auch vergönnt gewesen seine mit besonderer Freude in allen Jahreszeiten fleißig ausgeführten botanischen Excursionen, die sich nicht auf das Pflanzensuchen beschränkten, sondern auf welchen er, selbst ein sehr unterrichteter Geo*graph, seine* Zuhörer auch in das physisch-geo-

graphische Studium der von ihm auf das Genaueste gekannten für dieses Studium so instructiven Umgegend Göttingens einzuführen verstand, bis zuletzt mit ungeschwächten Kräften fortsetzen zu können, so daß in ihm, obgleich er dieser Universität schon über ein halbes Jahrhundert gedient hatte, unserem akademischen Lehrkörper ein ausgezeichnetes Mitglied entrissen worden, von dem noch Jahre rüstiger Thätigkeit zu erwarten waren. Welche allgemeine und weit verbreitete Theilnahme sein Tod gefunden, zeigte sich auch bei seinem Begräbniß an den in überaus reicher Fülle und theils aus weiter Entfernung für die Ausschmückung seines Sarges gesandten herrlichen Erzeugnissen botanischer Gärten.

Johann Jacob Dede, geb. zu Altona 17. Decbr. 1795 studierte in Kiel und Berlin, begab sich darauf als Hauslehrer nach St. Petersburg und folgte i. J. 1837 einem Rufe nach Dorpat als Lector der englischen Sprache, wo ihm indeß während der Erledigung der Professur der statistischen und geographischen Wissenschaften auch in den Jahren 1852—1855 als Privatdocent das Halten von Vorlesungen aus dem Bereiche der erwähnten Professur stellvertretend übertragen war und wo er 1842 zum Titulairrath, 1848 zum Collegienassessor, 1851 zum Hofrath und 1854 zum Collegienrath ernannt wurde. Im J. 1852 wurde ihm auf Grund statistischer und nationalökonomischer Druckschriften von der Universität Königsberg der philosophische Doctorgrad ertheilt. Nachdem er 1858 in Pension getreten und bis 1864 theils in seiner Vaterstadt, theils in Ostfriesland und in der Nähe von Göttingen privatisiert hatte, siedelte er nach Göttinge über, um noch im Greisenalter wieder als Pr vatdocent aufzutreten und erwarb hier die ven.

legendi für die Fächer der Statistik und Nationalökonomie, woneben er jedoch auch durch Privatunterricht namentlich in den neueren Sprachen seine Zeit zu verwerthen strebte.

Verzeichniß der vom 1. Juli 1874 bis 30. Juni 1875 vollzogenen philosophischen Promotionen.

Dem Dr. Raphael Kühner, emer. Director des Gymnasiums zu Hannover wurde zu seinem funfzigjährigen Jubelfeste das Diplom mit den Glückwünschen der Facultät erneuert am 11. Dec. 1874.

Dem Dr. med. Ernst Ehlers, ordentl. Professor der Zoologie an unserer Universität wurde honoris et observantiae causa das Diplom des philosophischen Doctorates ertheilt am 30. Juni 1875.

I. Von den unter dem Decanat des Hofrath v. Leutsch 1873/4 beschlossenen aber unvollzogen gebliebenen Promotionen wurden folgende vollzogen:

1) 14. October 1873. Oscar Richard Wagner aus Langensalza; Diss.: Ueber die aus B-Bibrompropionsäure zu erhaltende B-Monobromacylsäure.

2) 1. December. Carl Friedr. Wilh. Böse aus Clausthal; Diss: De auctoritate quae Sallustii codici Vat. 3869 in libris de conj. Catilinae et de b. Jug. tribuenda esse videatur.

3) 17. December. Otto Richard Reinhold Paul Schwieger aus Berlin; Diss: De Cleone Atheniensi.

4) 8. März 1874. Ludw. Otto Adolf Göring aus Emmerich; Diss: Ueber d. Theorie derj. complexen Zahlen, welche aus 3 Quadratwurzeln gebildet sind.

5) 14. März. Karl August Adolf Engelbrecht aus Hevensen; Diss: Ueber isomere Abkömmlinge von Parachlortoluol.

6) 14. März. Adolf Hugo Nietzky aus Heilsberg; Diss: Ueber die äth. Oele aus der Wurzel von Spiraea ulm. u. d. Früchten von Anethum grav.

7) 14. März. Joh. Wilh. Alfred Osten aus Goslar; Diss: Ueber Derivate des Diphenyls.

8) 28. April. Christian Wilh. Müller aus Osterholz; Diss: De Theophrasti dicendi genere pars I.

9) 20. Mai. Heinrich Dressel aus Rom; Diss: De Isidori originum fontibus.

10) 19. Juni. Adolf Hesse aus Sangerhausen; Diss: Ueber Pythium Debarryanum.

11) 26. Juni. Wilh. Adolph Hovenstein aus Altfalkenstein; Diss: Beiträge zur Kenntniß der Leinpflanze und ihrer Cultur.

12) 27. Juni. Carl Wilh. Otto Schrader aus Braunschweig; Diss.: Ueber die Wirkung der astron. Strahlenbrechung auf Beobachtungen mit dem Kreismikrometer.

II. Unter dem Decanat des Hofrath Lotze 1874/5 sind folgende Promotionen bewilligt und vollzogen worden:

1) 10. Aug. 1874. Georg Treu aus St. Petersburg; Diss: De ossium humanorum larvarumque apud antiquos imaginibus. Abs. (Die Prüfung hon. causa von der Facultät abgelehnt.)

2) 29. Aug. Sophia von Kowalevsky, geb. v. Corvin-Krukovskoy aus Moscau; Diss.: Zur Theorie der partiellen Differentialgleichungen. Abs.

3) 22. Sept. Aug. Ferdinand Rösiger aus Gleine; Diss.: De Duride Samio Diodori Sicul et Plutarchi auctore.

4) 25. September. Carl Heinr. Aug. O. Polstorff aus Kirchdorf; Diss: Ueber die Einwirkung des Brom auf Hydrozimmtsäure.

5) 25. September. Arthur Emil Hermes aus Elberfeld; Diss.: Quaest. crit. in L. Ann. Senecae epist. mor. p. I. Abs.

6) 26. September. Carl Aug. Krüger aus Tonnebuhr in Pommern; Diss.: Ueber Leben und Werke des Ptolemaeus Lucensis.

7) 26 September. Emil Karl Albert Fricke aus Osterwieck; Diss: Ueber Nitro- und Amidobenzonitrite.

8) 26. September. Edmund Alexis Brückner aus Hoburg bei Leipzig; Diss: Beiträge zur Kenntniß der Nitroderivate der aromat. Sulfoharnstoffe.

9) 26. September. Justus Warner Feik. Joh. Conring aus Emden; Diss: Ueber die modernen Vorstellungen von der Materie und deren Einfluß auf die wissenschaftliche Weltansicht. Abs.

10) 30. September. Erich Jul. Georg Joachim aus Nimtsch in Schlesien; Diss.: Ueber Joh. Nauclerus und seine Chronik.

11) 1. Octob. Albr. Jordan aus Halberstadt; Diss.: De codicum Platonicorum auctoritate. Abs.

12) 6. October. Jul. Friedr. Paul Wagner aus Cöthen; Diss.: Ueber einige durch Einwirkung der Alkalien auf die entsprechenden Nitramine erhaltene Nitrophenole.

13) 9. October. Peter Müllemeister aus Cöln; Diss.: De fontibus Pyrrhi Plutarchei.

14) 15. October. Wilh. Johannes Wiesinger aus Göttingen; Diss.: Ueber die Derivate des Toluylendiamins.

15) 16. October. Ernst August Lamp aus Kopperpahl bei Kiel; Diss: Ueber den scheinbaren Ort des Polarsterns.

16) 23. October. Wilh. Leopold Kirchner aus Göttingen; Diss.: Untersuchungen über den Pflanzenschleim.

17) 24. October. Julia von Lermontoff aus Moscau; Diss.: Zur Kenntniß der Methylenverbindungen.

18) 27. October. Ernst Leopold Schendel aus Jannocin Reg. Bez. Bromberg; Diss.: Ueber die Theorie der Reihen.

19) 7. November. Carl Stöver aus Hameln; Diss.: Ueber isomere Nitrobenzanilide.

20) 10. November. Jul. Jäger aus Vienenburg; Diss: Quae fides Tacito in Agricola habenda sit.

21) 14. November. Theod. Victor Hugo Zachariae aus Großkmehlen, Prov. Sachsen; Diss: De dictione Babriana observationes grammat.

22) 16. November. Michael Ussow aus Nischnei-Nowgorov; (Auf Grund gedruckter zootomisch-zoolog. Abhandl.) Abs.

23) 16 November. Eduard Eiseler aus Charkow; Diss.: Ueber die Aether der Dihydroxamsäure.

24) 21. November. Carl Albr. Wilh. Rudolf Göcke aus Emmerich; Diss.: Die Anfänge der Landfriedensaufrichtungen in Deutschland.

25) 21. November. Ernst Bachof aus Ohrdruf; Diss.: De Dionis Plutarchei fontibus. Disputirte.

26) 23. November. Heinr. Pet. Otto Emil Pott aus Oldenburg; Diss: Ueber Constanz und Variabilität von Neubildungen u. s. w.

27) 25. November. Georg Friedr. Wilhelm Zierold aus Eckerberg bei Stettin; Diss.: Ueber das Senföl und einige Derivate desselben.

28) 2. December. Eugen Oswald aus Heberg. (Auf Grund literaturgesch. Druckschr.)

29) 12. December. Siegberg Reymann aus Borek in Schlesien; Diss.: Ueber einige neue Derivate des secundären Pseudobutylalkohols.

30) 15. December. Willibald Seifert aus Mecklenburg; Diss: Ueber die Integration der Differenzialgleichung NN.

31) 18. December. Ludwig Brackebusch aus Northeim; Diss.: Entwicklung der geognost. Verhältnisse der Gegend zwischen dem Falkenstein und Königerode am Unterharz.

32) 19. December. Gustav Jacobsen aus Hütten in Schleswig; Diss.: Umsetzung der Aldehyde mit den Nitrilen.

33) 24. December. Gotth. Gust. Carl Schrader aus Coblenz; Diss.: Ueber den syntaktischen Gebrauch des Genitivs in d. gothischen Sprache.

34) 28. December. Ludwig Grote aus Hannover; Diss.: Ueber die Substitutionsproducte des Phenols.

35) 28. December. Herm. Jul. Becker aus Oranienburg; Diss.: Die secretissima instructio Gallo-Britanno-Batava.

36) 15. Januar 1875. Georg Otto Raithel aus Gera; Diss: Ueber den Gebrauch und die begriffliche Entwicklung der altfranzösischen Präpositionen.

37) 15. Januar. Adolf Neustadt aus Prag; Diss.: Ueber die Suspension der österreichischen Bankacte 1873/4. Abs.

38) 16. Januar. Aug. Müller aus Ilsenburg; Diss: Ueber Fumar- und Maleinsäure.

39) 20. Januar. Georg Aug. Dittler aus Pforzheim; Diss.: Beiträge zur Ortsbestimmung in der Naphthalinreihe.

40) 22. Januar. Gerh. Paul Krüger aus Filehne im Posenschen; Diss.: Ueber die Polenchronik des Boguchwat.

41) 3. Februar. Rud. Gissmann aus Liebschütz; Diss.: Von der Einwirkung starker Oxydationsmittel auf Durol u. s. w.

42) 5. Februar. Carl Forst aus Neuwied; Diss.: Beiträge zur Kenntniß der Hydrobenzonie.

43) 6. Februar. Theodor Harmuth aus Ahrensfelde; Diss.: Beiträge zur Theorie der Function $E(x)$.

44) 8. Februar. Hugo Friedr. Alex. Sachsse aus Minden; Diss: De oeconomia cantici canticorum.

45) 8. Februar. Robert August Vogel aus Lübben; Diss.: De fontibus quibus Strabo in libro XV conscribendo usus sit. Abs.

46) 8. Februar. Hugo Glassner aus Bretten; Diss: Ueber Paraiodtoluol und einige Abkömmlinge desselben.

47) 8. Februar. Ernst Joh. Jac. Engel aus Dresden; Diss.: Kritische Bemerkungen über Aremarkable fragment of an Old English Chronicle.

48) 10. Februar. Gustav Ad. Otto Wachsmuth aus Braunschweig; Diss.: Ueber die Einwirkung von Chlor auf Toluol.

49) 12. Februar. Hermann Grosse aus Wittenberg; Diss.: Göthe und das deutsche Alterthum. Abs.

50) 22. Februar. Julius Uppenkamp aus Nienburg; Diss.: Zur Kenntniß des secundären Hexylalkohols aus Mannit.

51) 24. Februar. Albert Stutzer aus Semerstadt im Braunschweigischen; Diss: Ueber die Rohfaser der Gramineen.

52) 27. Februar. Joh. Carl Paul Ebell aus Braunschweig; Diss.: Ueber isomere Mononitrobenzonaphthalinamide.

53) 27. Februar. Aug. Philipp Burghard

aus Berg bei Stuttgart; Diss.: Ueber Bibrombenzoesäure.

54) 1. März. Joh. Wilh. Spengel aus Hamburg; Diss.: Ueber Schädel vom Neanderthaltypus.

55) 1. März. Heinrich Begemann aus Aurich; Diss.: Quaestiones Soloneae.

56) 5. März. Heinr. Jul. Eggeling aus Hecklingen im Anhaltschen. (Auf Grund gedruckter Werke aus dem Gebiet indischer Philologie). Abs.

57) 6. März. Heinrich Hermann Liegel aus Hildesheim; Diss.: Ueber den Ausstülpapparat des Malachius u. s. w.

58) 10. März. Carl Christ. Ludw. Fricke aus Salzgitter; Diss: Ueber fossile Fische u. s. w.

56) 10. März. Francis Paul Louis Pollen aus Leyden. (Auf Grund gedruckter zoologischer Schriften.) Abs.

60) 14. März. Wilh. Albr. Otto Jahn aus Dessau; Diss.: Etude sur l'histoire poëtique de Roland.

61) 15. März. Philipp Eduard Schwartz aus Riga; Diss.; Ueber die Verhältnisse Kurlands im 13. Jahrh.

62) 15. März. Otto Petry aus Sobernheim; Diss.: Ueber den Roman de Jaufre. Abs.

63) 15. März. Wilh. Jul. Hildebrand aus Göttingen; Diss.: Ueber die Grundlinien der Kantischen Vernunftsreligion. Abs.

64) 17. März. Emil Aug. Grete aus Celle; Diss.: Ueber Metabromtoluol.

65) 17. März. Moritz Blumenthal aus Frankfurt a/M.; Diss.: Ueber Acenaphthylen.

[illegible] 19. März. Friedrich Ferd. Katt aus [illegible] Diss.: Die bairisch-französischen Verträge von 1639—1647.

67) 22. März. Carl Rudolph Schramm aus Brandenburg; Diss.: Ueber die Erkenntniß des Absoluten in der Philosophie und Theologie. Abs.

68) 30. März. Gust. Overholthaus aus Osnabrück; Diss.: Syntaxis Catullianae capp. duo. Abs.

69) 3. April. Emil Greve aus Lingen; Diss.: Ueber die spirische Oberfläche. Abs.

70) 10. April. Carl Heinr. Alb. Helms aus Bergen; Diss.: Ueber einige Derivate der normalen Oenanthylsäure.

71) 15. April. Heinr. Vollert Sauerland aus Arnsberg; Diss.: Das Leben des Dietrich von Nieheim.

72) 24. Mai. Heinr. Gustav Holle aus Göttingen; Diss.: Bau und Entwicklung der Vegetationsorgane der Ophioglossen.

73) 26. Mai. Herm. Gust. Leopold Holfeld aus Gnesen; Diss.: Ueber die Sprache des François de Malherbe. Abs.

74) 10. Juni. Oswald Holder-Egger aus Bischofswerder in Westpreußen; Diss.: Ueber einige annalistische Quellen zur Geschichte des fünften Jahrhunderts.

75) 14. Juni. Albert Reid Ledoux aus New-York; Diss.: Ueber einige Mesitylenderivate.

Bewilligt, aber noch nicht vollzogen sind 26 andere Promotionen; 21 Promotionsgesuche konnten nicht bewilligt, 3 Candidaten mußten nach ungenügendem Ausfall der mündlichen Prüfung zurückgewiesen werden.

Promotionen in der theologischen Facultät. (Schluß.)

21. October 1872. Julius Wellhausen Lic. th., ordentl. Professor der Theologie zu Greifswalde, zum Doctor honoris causa.

21. October 1872. Theodor Zahn, Lic. th., außerordentlicher Professor zu Göttingen, zum Doctor honoris causa.

23. Februar 1873. Bernhard Duhm, bisher. Repetent dahier, aus Bingum in Ostfriesland, zum Licentiaten. Dissertation: Pauli apostoli de Judaeorum religione judaica.

9. März 1874. Ludwig Lemme, Senior des hiesigen Repetentenstifts, aus Salzwedel, zum Licentiaten. Dissertation: Ratio ea, quam Schleiermacher inter doctrinam dogmaticam et inter sacrae scripturae criticen exegesinque statuerit, exponitur et dijudicatur.

1. August 1874. Georg Waitz, Dr. juris et philosophiae, Professor der Geschichte hieselbst, zum Doctor honoris causa.

19. Juni 1875. Eduard Nägelsbach, Pfarrer zu Baireuth, zum Doctor honoris causa.

27. November 1875. Ferdinand Kattenbusch, aus Werden an der Ruhr, bisher Repetent, zum Licentiaten. Dissertation: Luthers Lehre vom unfreien Willen und von der Prädestination nach ihren Entstehungsgründen untersucht.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in den Monaten Mai bis October 1875 eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung).

Geologische Karte von Schweden. No. 50–53. Stockholm 1874.
Gumaelius, om mellersta Sveriges glaciale bildningar. Stockh. 1874.
Hummel, om Rullstensbildningar. Stockh. 1874.
Wild, Repertorium für Meteorologie. Bd. IV. H. 1. St. Petersb. 1874. 4.
— Annales de l'Observatoire physique central de Russie. An. 1869. St. Petersb. 1875.
Bulletin de la Société ouralienne. T. I. Cah. 2. Ekatherinburg 1874.
Arbeiten des k. St. Petersburger botanischen Garten's. Bd. III. H. 1. 1874.
Извѣстія etc. Nachrichten u. gelehrte Denkschriften der k. Universität Kasan. Jahrg. XLI. No. 3—6. Kasan 1874.
Van der Mensbrugghe, la théorie capillaire de Gauss. Bruxelles 1875.
Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1875. Bd. XXV. N. 1.
Verhandlungen derselben. No. 1—5. 1875.
Stur, die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. Wien 1875. Fol.
Nature 292—297.
Monthly Reports of the Department of Agriculture for 1873. Washington 1873.
Report of the Commissioners of Agriculture for 1872, 73. Ebd. 1874.
Proceedings of the California Academy of natur. sciences. Vol. III. S. Francisco 1867.
Lists of the elevations principally in that portion of the U. S. West of Mississippi river. Washington 1875.
The American ephemeris and nautical Almanac for 1877. Ebd. 1874.
Logarithms of sines and cosines. Ebd. 1874.
Proceedings of the American Academy of arts and scie

ces. New series Vol. I. Whole series Vol. IX. Mai 1873—74. Boston 1874.

Proceedings of the Americ. pharmaceutical Association at the 22 annual meeting 1874. Philadelphia 1875.

F. V. Hayden, report of the U. S. geological survey of the territories. Vol. IV. Washington 1874. 4.

Bulletin of the Buffalo Soc. of natur. sciences. Vol. II. N. 1—3. Buffallo 1874.

G. K. Warren, an essay concerning important physical features exhibited in the valley of the Minnesota river etc. Washington 1874.

Proceedings of the American philosoph. Soc. Vol. XIV. No. 92. 93. Philadelphia 1874.

Th. Lyman, commemorative notice of Louis Agassiz. 1873.

Mémoires de la Soc. des Sciences phys. et natur. de Bordeaux. T. X, 2 Cah. 1875.

Bulletin de l'Acad. Roy. des Sciences etc. de Belgique. T. 39. No. 3. 4. Bruxelles 1875.

Bulletin de la Soc. mathem. de France. T. III. No. 2. Paris 1875.

A. Ecker, über eine menschliche Niederlassung aus d. Rennthierzeit. 1875. 4.

— Ders., craniologische Mittheilungen.

— Ders., embryologische Mittheilungen.

— Ders., über einen schwankenden Character in der Hand des Menschen. 4.

Verhandlungen der phys. med. Gesellsch. in Würzburg. VIII. 3, 4. 1875.

— des Vereins für naturwiss. Unterhaltung zu Hamburg 1871—74.

Vierteljahrsschrift der naturf. Gesell. in Zürich. Jahrg. 18. H. 1—4. 1873.

Leopoldina. Bd. XI. No. 7—10. 1875. 4.

Sitzungsberichte der böhm. Gesellsch. der Wiss. in Prag. 1. 2. 1875.

Max v. Pettenkofer, die Cholera-Epidemie in d. königl. bayer. Gefangenanstalt Laufen an d. Salzach. Berlin 1875. 4.

— künftige Prophylaxis gegen Cholera. Ebd. 1875. 8.

L. Radlkofer, Monographie der Spindoceen-Gattung Serjania. Ebd. 1875. 4.

Dr. C. Bursian, über d. religiösen Charakter des griechischen Mythos. Ebd. 75. 4.

Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Classe d. k. b. Akad. d. Wiss. zu München. 1875, Hft. 1.
— der philosophisch-philolog. u. histor. Classe. 1875. Bd. I. Hft. 1. Ebd. 1875. 7.
Monatsbericht der Kön. pr. Akad. der Wiss. zu Berlin. März 1875. Berlin 1875. 8.
Abhandlungen der königl. böhm. Gesellsch. der Wiss. vom Jahre 1874. Prag 1875. 4.
Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Jahrg. 24. Prag 1874. 8.
Friedrich Hessenberg, mineralogische Notizen. Neue Folge. Hft. 9. Frankfurt a/M. 1875. 4.
23. und 24. Jahresbericht der naturhistor. Gesellsch. zu Hannover 1872—1874. Hannover 1874. 8.
Zeitschrift der deutschen morgenl. Gesellsch. Bd. 29. Hft. 1. Leipzig 1875. 8.
G. van der Mensbrugghe, l'Electricité statique. Bruxelles 1875. 4.
Jahrbuch über d. Fortschritte d. Mathematik. Bd. V. Jahrg. 1873. Hft. 2. Berlin 1875. 8.
Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Bogen 5. 1875.
Nature. 296—301.
Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. VII Série. T. XXI. Nr. 6—12. T. XXII. Nr. 1. 2. 3. St. Pétersbourg 1874. 75. 4.
Bulletin de l'Acad. Imp. T. XIX. Nr. 4. 5. T. XX. Nr. 1. 2. Ebd. 1874. 4.
Transactions of the Zoolog. Soc. of London. Vol. IX. Part. 1. 2. 3. London 1875. 4.
Proceedings of the Zool. Soc. 1874. Part. IV. 1875. Part. 1. Ebd. 8.
Oversigt over det Kong. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1874. Kjøbenhavn. 8.
Konrad Gislason, om Navnet Ymir. Ebd. 4.
Mémoires de l'Acad. des Sciences etc. de Lyon. Classe des Lettres. T. 15. 16. Paris, Lyon. 1870—74. 8.
— Classe des Sciences. T. 20. Ebd. 8.
Annales de la Soc. Linnéenne de Lyon. Année 1873. T. 20. Année 1874. T. 21. Ebd. 1874. 75. 8.
Annales de la Soc. d'Agriculture etc. de Lyon. 1871. T. 4. 1872. T. 5. 1873. T. 6. Ebd. 8.
Atlas des Annales de la Soc. d'Agricult. IVe série. T. V. 1872. gr. 8.
Archiv des histor. Vereines von Unterfranken u. Aschaffenburg. Bd. 23. Hft. 1. Würzburg 1875. 8.

A. Müller, ein Fund vorgeschichtlicher Steingeräthe bei Basel. 1875. 4.

H. Kopp, drittes Stück der Beiträge zur Geschichte der Chemie. Braunschweig 1875. 8.

Mittheilungen der Geschichts- u. Alterthumsforschenden Gesellsch. des Osterlandes. Bd. VIII. Hft 1. Altenburg 1875. 8.

Schriften der Naturf. Gesellsch. in Danzig. Neue Folge. Bd. III. Hft 3. Danzig 1874. 8.

Proceedings of the London Mathem. Soc. Nos. 79. 80. — 8.

Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1874. Nos. 4. Moscou 1875. 8.

Sitzungsberichte der k. b. Akad. zu München. 1875. Bd. 1. Hft 2. München 1875. 8.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences etc. de Belgique. 44e année, 2e série, T. 39. No. 5. Bruxelles 1875. 8.

A. Larsen, la vie et les oeuvres de Peter, Christen Asbjørnsen. Christiania 1873. 4.

Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano. N. X. 1875. gr. 8.

Mémoires de la Soc. des Sciences phys. et naturelles de Bordeaux. T. X. 1875. 8.

XI. u. XII. Jahresbericht des Vereins f. Erdkunde in Dresden. 1875. 8.

Bericht des Hydrotechnischen Comités über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen u. Strömen. Wien 1875. 8.

Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat im Jahre 1874, redigirt u. bearbeitet von Prof. A. v. Oettingen u. Prof. K. Weihrauch. Jahrg. IX. Bd. 2. Hft 4. Dorpat 1875. 8.

The third Annual Report of the Zoolog. Society of Philadelphia 1875. 8.

Repertorium d. Naturwissenschaften, Monatliche Uebersicht der neuesten Arbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. No. 1—6. (Januar — Juni) 1875.

Statuts de la Société Khédiviale de Géographie. Alexandrie 1875. 8.

Dr. G. Schweinfurth, discours prononcé au Caire à la séance d'inauguration. Ebd. 1875.

Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Bogen 5. 1875.

Νεο ελληνικὰ ἀνάλεκτα, περιοδικῶς ἐκδιδόμενα ὑπὸ τοῦ φιλολογικοῦ συλλόγου Παρνασσοῦ. Τόμ. 1. μέρος 1 φυλ-

λαδ. 2—7. *μέρος* 2 *φυλλίδ.* 1. *Τόμ.* 2. *φυλλίδ.* 1. 2. *Ἀθήνησιν* 1870. 71. 72. 74.

Κανονισμὸς τοῦ ἐν Ἀθήναις φιλολογικοῦ συλλόγου ὁ Παρνασσός. Ἐν Ἀθήναις 1871.

Περὶ πολιτευμάτων καὶ πολιτῶν. Διατριβὴ ἀναγνωσθεῖσα ἐν τῇ συνεδριάσει 24 *Μαΐ* 1872 *ὑπὸ Ἰωάν. Σούτσου. Ἀθήνησιν* 1872.

Περὶ τοῦ παρελθόντος καὶ μέλλοντος τῆς ἐλευθερίας. Ὁμιλία Νικολ. Σαριπόλου. Ἐν Ἀθήναις 1872.

Ἔκθεσις τῆς ἐφορίας τῆς σχολῆς τῶν ἀπόρων παίδων. Ἀθήνησιν 1873.

Ἔκθεσις περὶ τῆς σχολῆς τῶν ἀπόρων παίδων. Σεπτ. 1873—*Ὀκτ.* 1874. *Ἐν Ἀθήναις* 1874.

Ἡ κέ Μαρτίου 1874. *Ἐν Ἀθήναις* 1874.

Λογοδοσία τῶν κατὰ τὸ ὄγδοον ἔτος γενομένων ἀναγνωσθεῖσα τῇ 14 *Ὀκτ.* 1873 *ὑπὸ Ἐλευθ. Ῥ. Ραφαήλ. Ἀθήνησιν* 1873.

Λογοδοσία τῶν κατὰ τὸ θ' ἔτος γενομένων ἀναγνωσθεῖσα 13 *Ὀκτ.* 1874 *ὑπὸ Μιχ. Π. Λαμπροῦ. Ἐν Ἀθήναις* 1875.

Vierteljahrsschrift d. Astronom. Gesellschaft. Jahrg. X. H. 2. 1875.

Schönfeld, Astronom. Beobachtungen auf der Sternwarte zu Mannheim. Abth. II. 1875. 4.

v. Kokscharow, Materialien zur Mineralogie Rußlands. Bd. VI. Schluß. Bd. VII. S. 1—176. Mit 5 Tafeln Atlas. St. Petersburg 1875.

Mémoires de la Société Roy. des Sc. de Liége. 2me Serie. T. IV. Bruxelles 1864.

Kleine Schriften d. naturforsch. Gesellschaft in Emden. XVII. 4.

60. Jahresbericht derselben. 1874.

Leopoldina. H. XI. Nr. 13—14.

Mittheilungen d. deutsch. Gesellsch. für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. H. 7. 1875.

Monatsbericht d. k. Preuß. Akademie d. Wiss. April 1875.

Nature 302—309.

Astronom. and meteorol. Observations during 1872. Washington 1874. 4.

Monthly Reports of the Department of Agriculture for 1874. Ebd. 1875.

Ch. Pickering, the geogr. distribution of animals and plants. Boston 1854. Fol.

G. K. Warren, an essay conc. important physical f tures exhibed in the valley of the Minnesota riv Washington 1874.

A Report on the Hygiene of the Unit. States Army. Washington 1875. 4.

Bulletin of the Essex Institute. Vol. VI. Salem Mass. 1875.

Proceedings of the Academy of nat. Sciences of Philadelphia. P. I. II. III. 1875.

Bulletin of the Buffalo Soc. of nat. Sciences. Vol. II. No. 4. Buffalo 1875.

The Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis. Vol. III. No. 2. 1875.

Archives of Science. Vol. I. No. 6. 7. 1873. 74.

List of medical Journals etc. wanted to complete files in the Library of the Surgeon General's Office. Washington.

Transactions of the Wisconsin Acad. of Sciences etc. Vol. II. Madison 1874.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, showing the operations expenditures etc. for 1873. Washington 1874.

Leopoldina. Hft XI. No. 15—16. Dresden 1875. 4.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences etc. de Belgique. T. 39. No. 6. T. 40. No. 7. 1875.

M. Treub, Driemaandelijksch botanisch Literatuuroverzicht. No. 1—2. Nijmegen 1874. 75.

Verslagen en Mededeelingen der nederlandsche botanische Vereeniging. 2e serie. 2. Deel. 1. Stuk. Ebd. 1875.

Sitzungsber. der philos. philolog. u. histor. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. zu München 1875. B. I. Hft 3. B. II. Hft 1.

G. V. Schiaparelli, le sfere omoeentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele. Milano 1875. Fol.

Der zoologische Garten. Jahrg. XVI. 1875. No. 1—6. Frankfurt a. M.

G. Celoria sulle variazioni periodiche e non periodiche della temperatura nel clima di Milano. Mil. 1874. Fol.

G. Tempel, Osservazioni astronomiche diverse. Ebd. 1874. Fol.

Vierteljahrsschrift d. Astron. Gesellsch. X. Jahrg. Hft 3. Leipzig 1875.

Bulletin de la Soc. mathématique. T. III. No. 3—5. Paris 1875.

Astronom., magnet. u. meteorolog. Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1874. Jahrg. 35. Prag 1875. 4.

Schönfeld, Astron. Beobacht. auf der Sternwarte zu Mannheim. Abth. II. 1875. 4.

Burmeister, Annales del Museo publico de Buenos Aires. Entrega duodecima, ultima del tomo secundo. Buenos Aires. 1870—74.

Boletin de la Academia nacional de ciencias exactas existente en la Universidad de Cordova. Entrega III. IV. Buenos Aires 1874—75.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences etc. de Belgique. 2ième Serie. T. 40. No. 8. Bruxelles 1815.

Scacchi, Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell' incendio Vesuviano de mese di Aprile 1872. Napoli 1874. 4.

Leopoldina: Hft XI. No. 17—18. Sept. 1875. 4.

Nature. 310—313.

F. Orsoni, i microfiti ed i microzoi della Chimica organica etc. Noto 1875.

Abhandlungen der K. Akad. der Wiss. zu Berlin aus d. J. 1874. 1875. 4.

V. Jahresbericht der Akad. Lesehalle an d. Universität zu Wien. 1875.

Transactions and Proceedings of the R. Soc. of Victoria. Vol. XI. Melbourne 1874.

The Transactions of the Linnean Soc. of London. Vol. XXIX. Part. 3. Vol. XXX. P. 2 u. 3. 1875. 4.

Dieselben, second series. Botany. Vol. I. P. 1. 1875. 4.

Dieselben. second series. Zoology. Vol. I. P. 1. 1875. 4.

The Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XIV. No. 77—80.

Dasselbe. Zoology. Vol. XII. No. 58. 59. 1874. 75.

Linnean Society. Proceedings of the session 1873—74. 1874.

Additions to the Library of the Linnean Society. 1873—74.

Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. Ann. 1875. No. 1. Moscou.

Annales academici. 1870—1871. Lugduni-Batavorum. 1875. 4.

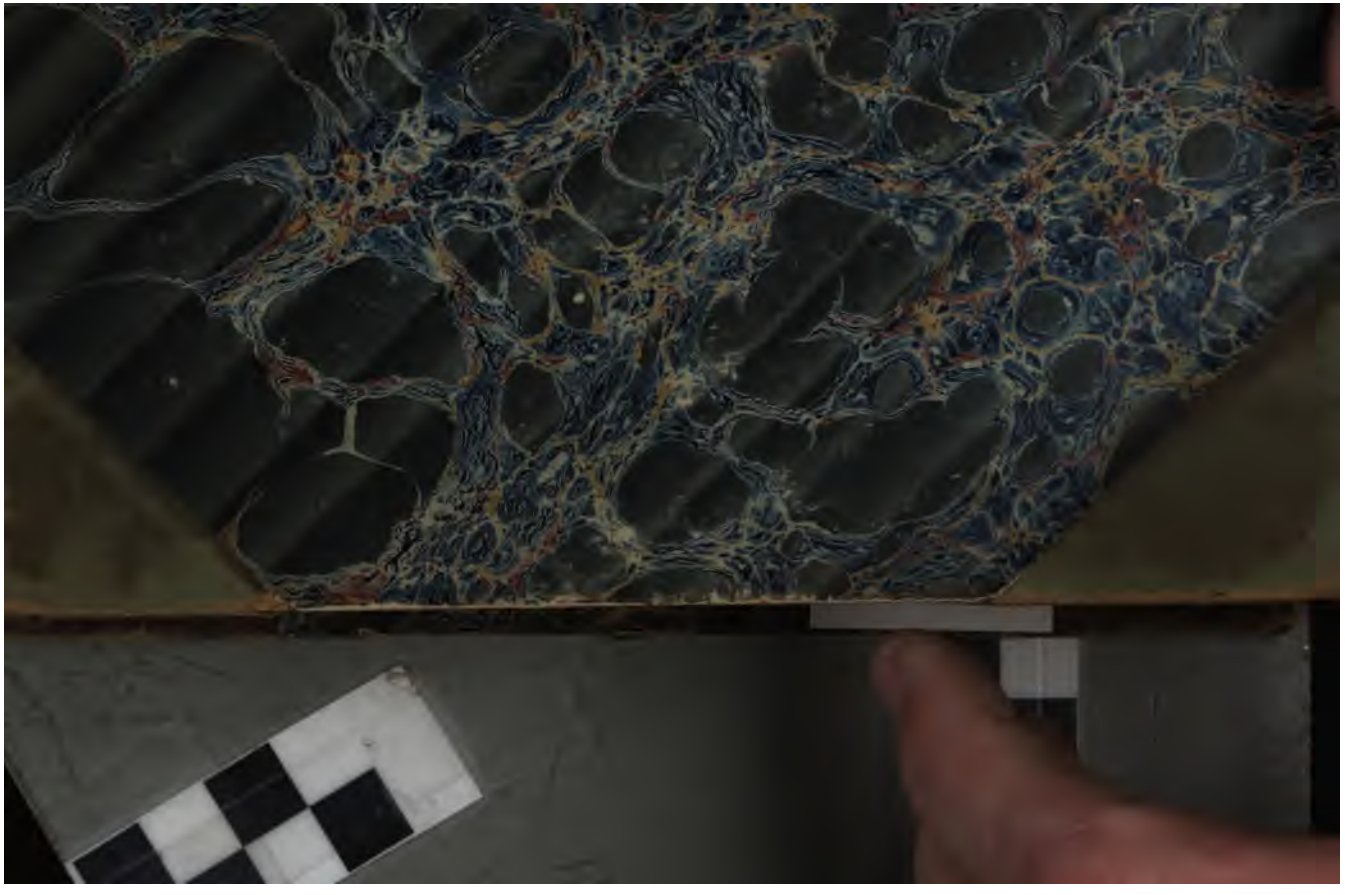
Archives Néerlandaises de Harlem. T. X. 1—3. La Haye. 1875.

Memoirs of the Boston Society of natural history. Vol. II. Part. III. No. III. IV. V. Vol. II. Part. IV. No. 1. Boston 1874. 75. 4.

(Fortsetzung folgt.)

Stanford University Libraries
3 6105 010 609 597

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
CECIL H. GREEN LIBRARY
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004
(415) 723-1493

All books may be recalled after 7 days

DATE DUE